

Fisioter Bras 2018;19(2):259-64

## REVISÃO

### Efeitos do exercício de alongamento em pessoas com síndrome de Down

#### *Effects of stretching exercise in people with Down syndrome*

Letícia Furman Bacil\*, Taina Christinelli\*, Gabriela Barbosa Carneiro e Silva\*, Talita Gianello Gnoato Zotz, Ft. D.Sc.\*\*

\**Estudante do Curso de Fisioterapia da UFPR, \*\*Docente do Curso de Fisioterapia, Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia da UFPR*

Recebido em 5 de outubro de 2017; aceito em 18 de dezembro de 2017.

**Endereço de correspondência:** Talita Gianello Gnoato Zotz, Rua Odete Laura Foggiato, 733B Atuba 82630-040 Curitiba PR, E-mail: talita.gnoato@gmail.com; Letícia Furman Bacil: leticiafurman17@gmail.com; Taina Christinelli: tainachristinelli@gmail.com; Gabriela Barbosa Carneiro e Silva: gabrielabarbosafisio2017@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** Estratégias de esquema corporal são comumente utilizadas para minimizar disfunções musculoesqueléticas decorrentes da Síndrome de Down (SD). Dessa forma, posturas adotadas nessas estratégias promovem o alongamento muscular, entretanto não são claros os efeitos do exercício de alongamento neste público. **Objetivo:** Verificar as evidências a respeito dos efeitos dos exercícios de alongamento muscular em pessoas com SD. **Material e métodos:** Foi realizada revisão sistemática com 3 avaliadores independentes, nas bases de dados: Bireme, Pubmed, Pedro e Cinahl. Com os descritores: "alongamento", "exercício de alongamento", "Síndrome de Down", "flexibilidade" e "amplitude de movimento" combinados, e em inglês e português. Os critérios de inclusão foram a presença dos descritores no título e a relação com o tema, artigos publicados até julho de 2017. Foram excluídos títulos repetidos, títulos cujo resumo não se relacionava com a SD e artigos que não tratavam sobre flexibilidade ou alongamento na SD. **Resultados:** Foram encontrados 372 artigos, sendo selecionados 9 artigos de acordo com o título para leitura dos resumos. Após leitura dos resumos, apenas 5 artigos foram selecionados para análise na íntegra. **Conclusão:** Não há evidências suficientes na literatura que indiquem os efeitos do exercício de alongamento muscular em pessoas com SD.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down, flexibilidade, amplitude de movimento, exercício de alongamento muscular.

## Abstract

**Introduction:** Body scoring strategies are commonly used to minimize musculoskeletal dysfunctions resulting from Down Syndrome (DS). Thus, postures adopted in these strategies promote muscle stretching; however, the effects of the stretching exercise in this public are not clear. **Objective:** To verify the evidence regarding the effects of muscle stretching exercises in people with DS. **Methods:** A systematic review was carried out with 3 independent evaluators, in the databases: Bireme, Pubmed, Pedro and Cinahl. With the descriptors: "stretching", "stretching exercise", "down syndrome", "flexibility", "range of motion" combined, in English and Portuguese. The inclusion criteria were the presence of the descriptors in the title and the relation with the theme, articles published until July 2017. We excluded repeated titles, titles whose summary was not related to DS, and articles that did not relate flexibility or stretching in DS. **Results:** A total of 372 articles were found, and 9 articles were selected according to the title for the reading of the abstracts. After reading the abstracts, only 5 articles were selected for analysis in their entirety. **Conclusion:** There is insufficient evidence in the literature to indicate the effects of muscle stretching exercise in people with DS.

**Key-words:** Down syndrome, flexibility, range of motion, muscle stretching exercise.

## Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma desordem genética na qual ocorre desequilíbrio cromossômico, caracterizada pela trissomia do cromossomo 21 [1]. O acometimento da

síndrome provoca atrasos na aquisição de marcos do desenvolvimento motor [2] relacionando este atraso a características observadas nesta população como a obesidade, fraqueza articular e hipotonia [3]. Esta patologia também é causadora de envelhecimento prematuro, levando à senescência de órgãos, da imunidade, da força e da capacidade funcional [4].

Ainda em relação às características da SD, a hiper mobilidade e hiperflexibilidade articular são típicos em pessoas com tal síndrome [5]. Um fator importante que pode contribuir para flexibilidade articular excessiva é a hipotonia em crianças com tal síndrome, entretanto, com o avançar da idade a hipotonia vai reduzindo, mas não desaparece [5]. Há relatos de que a hipotonia reduz cerca de 25% em adolescentes e adultos com SD quando comparados com crianças com a mesma síndrome [6].

Além disso, a hipotonia característica da SD deve-se a mutações no colágeno, mais especificamente no COL6A3, o qual é componente essencial para manutenção da integridade muscular, isto é, a mutação deste colágeno pode ser considerada importante fator de risco para hipotonia em pessoas com SD [7].

Uma vez que a hipotonia está presente em pacientes com SD e esta é determinante para o desenvolvimento motor, há importância da estimulação precoce em indivíduos com esta síndrome [8]. Assim, tendo em vista a hipotonia nessa população, encontramos a prescrição de exercícios que visam o fortalecimento muscular [9].

Dessa maneira, estudos comprovaram o aumento da força com a realização de exercícios resistidos [10,11], já que o exercício resistido para força muscular mostra uma melhora na performance e nos músculos dos membros trabalhados, além de ser uma atividade recreativa e de interação social para jovens e consequente aquisição de marcos motores [12].

O controle sensorio-motor no músculo hipotônico é alterado [13] e sabe-se que o aumento da amplitude de movimento articular (ADM) é característica de pessoas com SD. Entretanto, com o processo de envelhecimento ocorre diminuição da ADM em indivíduos com SD em cerca de 40% [14], nesse sentido, estratégias que minimizem tais alterações na ADM, decorrentes do envelhecimento, são necessárias para manutenção desta, do comprimento músculo-tendíneo e consequentemente da flexibilidade.

Dessa forma, o objetivo desta revisão sistemática foi verificar as evidências a respeito dos efeitos dos exercícios de alongamento muscular em pessoas com SD.

## Material e métodos

Trata-se de uma revisão sistemática na qual foram incluídos ensaios clínicos randomizados e não-randomizados, que apresentavam os descritores “*Down syndrome*” combinado com “*range of motion*” ou “*muscle stretching exercises*” ou “*bone lengthening*” ou “*flexibility*”.

Os critérios de exclusão foram: 1) artigos de revisão sistemática, 2) títulos não coerentes com o tema, 3) resumo não apresentando relação com o tema, 4) comparação da Síndrome de Down com outras patologias, 5) títulos repetidos.

A busca foi realizada por três avaliadores independentes, nas seguintes bases de dados eletrônicas: Bireme, Pubmed, Pedro e Cinahl; no período de 1967 a julho de 2017.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *Down syndrome*, *flexibility*, *range of motion articular*, *muscle stretching exercises*, *bone lengthening*, agrupados de modo que todas as combinações contavam com o descritor “*Down syndrome*”. Foram considerados todos os estudos nos idiomas português e inglês.

Todos os títulos e resumos foram analisados independentemente pelos 3 avaliadores. A revisão sistemática foi realizada por fases. Inicialmente buscou-se o total de publicações disponíveis nas bases de dados selecionados de acordo com cada descritor. Já na segunda fase houve uma análise mais criteriosa, na qual foram selecionados apenas os títulos. Depois de excluídos todos os artigos que não se enquadravam nos critérios do estudo, uma nova investigação foi realizada com base no resumo dos artigos selecionados. Todos os resumos que não forneciam informações suficientes sobre os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para avaliação do texto completo. Ambos os pesquisadores compararam os artigos identificados e por consenso definiram os que seriam lidos na íntegra. Quando não havia consenso, uma quarta pessoa era consultada.

## Resultados

Na estratégia de busca elaborada foi possível encontrar um total de 372 artigos identificados por meio das bases de dados. Após a triagem pela leitura dos títulos, foram excluídos 356 artigos. Posteriormente, foram excluídos 16 (6 por duplicidade e 10 por ser uma revisão sistemática), restando 9 para leitura dos resumos, que foram excluídos, totalizando 0 artigos. (Figura 1).

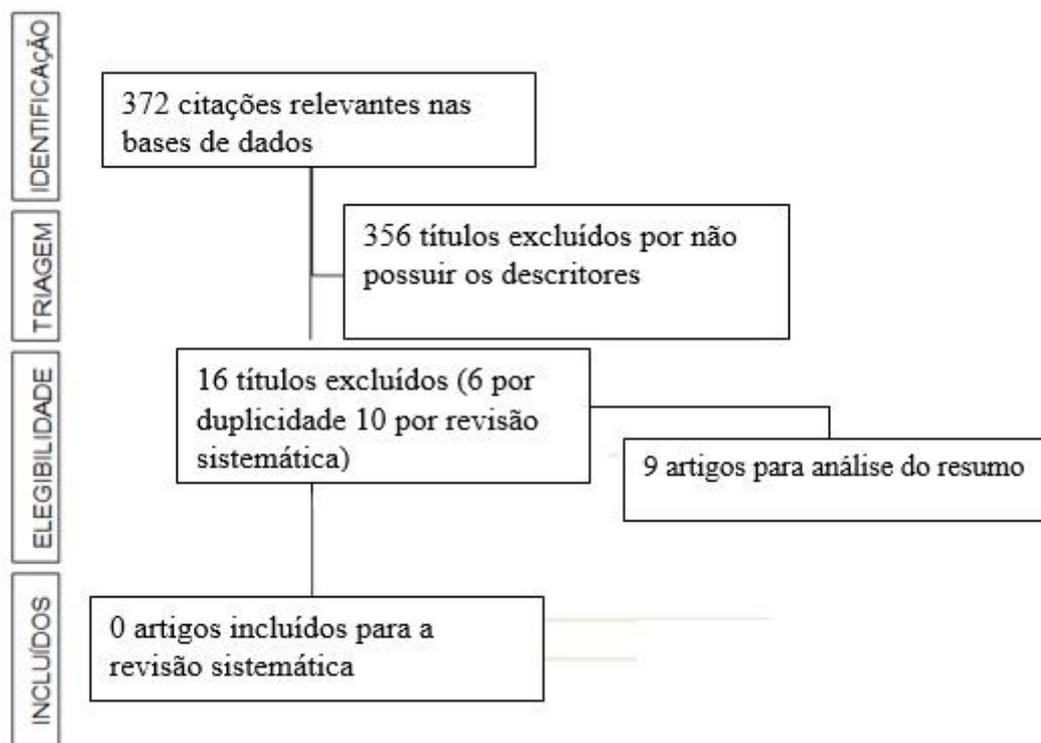


Figura 1

## Discussão

A presente revisão sistemática demonstrou que não há evidências sobre os efeitos do exercício de alongamento em pessoas com SD.

A Fisioterapia motora na estimulação da criança com SD tem como objetivo potencializar o desenvolvimento sensório-motor [15]. Além de auxiliar a criança a alcançar as etapas de seu desenvolvimento da forma mais adequada possível, buscando a funcionalidade na realização das atividades diárias e na resolução de problemas [15].

Pessoas com SD geralmente participam de atividades físicas de baixa intensidade [16]. De acordo com Shields *et al.* [16], a prescrição de exercícios para reduzir o estresse oxidativo e minimizar os efeitos deste no processo de envelhecimento é amplamente utilizada para população em geral. A população com SD apresenta as seguintes respostas decorrentes da prática de atividade física: redução da disfunção autonômica, melhora da capacidade aeróbica e melhora da performance. Apesar dos benefícios da atividade física para pessoas com SD, não há relatos dos efeitos da prática de exercícios de flexibilidade e alongamento muscular para este público, embora já tenha sido reportado que o processo de envelhecimento na SD acarreta em redução da ADM e flexibilidade.

Sabe-se que a arquitetura muscular influencia a capacidade de adaptação muscular mediante estímulo mecânico, nesse sentido, entender as peculiaridades do músculo hipotônico na SD é importante para prescrever exercícios de forma adequada e, assim, prevenir lesões.

O ângulo de penação do músculo quadríceps de pessoas adultas com SD comparado a pessoas híginas na mesma faixa etária é semelhante, o que indica que a organização espacial e orientação das fibras musculares não são diferentes nesses dois públicos [17]. Ainda no que diz respeito à arquitetura muscular, a espessura do músculo hipotônico na SD é significativamente menor quando comparada a espessura muscular de indivíduos híginos [17], tal redução na espessura muscular é compatível com fraqueza muscular. Neste sentido, pode-

se inferir que a prescrição de exercícios físicos, por exemplo, o exercício de alongamento para esse público pode ser semelhante à prescrição realizada para indivíduos hígidos na mesma faixa etária, entretanto, não há relatos a respeito dos efeitos do exercício de alongamento em pessoas com SD.

No que diz respeito aos efeitos da prática da atividade física no tecido muscular, o processo de mecanotransdução é de suma importância, este é o processo pelo qual o corpo converte um estímulo mecânico em resposta celular [18,19]. Esta resposta celular promove mudanças estruturais no músculo. O exercício físico atua como estímulo mecânico, o qual promove perturbação física para as células, que é transformada em variedade de sinais químicos intra e extracelulares [18]. Apesar do conhecimento do processo de mecanotransdução, não se sabe quais são os efeitos da prática do exercício de alongamento no músculo hipotônico na SD.

Segundo Salvini *et al.* [20], é pelo mecanismo de mecanotransdução que um estímulo mecânico causa uma série de alterações intracelulares, como o aumento da síntese proteica e, conseqüentemente, da força muscular e da amplitude articular, tanto a força muscular quanto a amplitude articular são importantes para a SD, visto que com o processo de envelhecimento desta população ocorre redução da amplitude de movimento articular e estratégias para minimizar estes efeitos são necessárias.

Estudos indicam que exercícios de alongamento podem incrementar o rendimento em práticas esportivas em adultos jovens [21,22]; melhorar a dor musculoesquelética relacionada ao trabalho em adulto [23]; aumentar a flexibilidade e o torque em idosas da comunidade [24]; incrementar o comprimento músculo-tendíneo, flexibilidade e prevenir perda de torque em idosas institucionalizadas [25]. Apesar dos efeitos comprovados do exercício de alongamento, ainda não há evidências a respeito dos efeitos desse exercício no músculo hipotônico em pessoas com SD.

Em relação aos efeitos promovidos pelo exercício de alongamento muscular, estes podem ser divididos em agudos e crônicos. Considera-se efeito agudo do alongamento muscular resultados imediatos e em curto prazo, ou seja, quando promove alongamento do componente viscoelástico da unidade músculo-tendínea, o que por sua vez aumenta a ADM e a tolerância ao alongamento [22,26]. Ainda em relação aos efeitos agudos do exercício de alongamento, são considerados agudos os efeitos que duram por segundos, minutos e horas após a intervenção [27,28] ou até uma semana [29].

Já os efeitos crônicos representam os resultados tardios do alongamento e podem levar ao aumento do comprimento muscular por adaptação mecânica [22,26], o que pode induzir ao aumento do número de sarcômeros em série, área de secção transversa das fibras musculares, deformação viscoelástica e alteração da relação comprimento-tensão, tais efeitos podem durar dias, semanas e meses [28].

Quando se prescrevem exercícios, deve-se considerar o tipo de exercício, tempo de manutenção do estímulo, o intervalo entre as repetições, o número de repetições, a frequência diária e semanal e a faixa etária, pois esses parâmetros influenciam nos efeitos do programa de alongamento, sejam agudos ou crônicos [30].

Williams *et al.* [31] avaliaram os efeitos do alongamento no músculo sóleo de ratos, imobilizado na posição de encurtamento, por um período de 10 dias. A cada dois dias, a imobilização era removida e o músculo era alongado por um período de 15 minutos. Neste estudo foi encontrado que o alongamento passivo mantido, foi suficiente para manter a ADM da articulação bem como prevenir a proliferação de tecido conjuntivo. Coutinho *et al.* [32] compararam 2 protocolos de alongamento, isto é, um realizado diariamente sendo 1 série de 10 repetições com duração de 60 segundos cada, e outro com alongamentos realizados três vezes por semana utilizando os mesmos parâmetros de prescrição, após imobilização na posição de encurtamento. Estes autores verificaram que a melhor reorganização do tecido conjuntivo foi encontrada nos músculos submetidos ao alongamento diário, demonstrando que a frequência do alongamento também interfere na adaptação do tecido conjuntivo muscular. Entretanto, não há evidências a respeito dos efeitos agudos e crônicos do exercício de alongamento na SD.

A SD tem como conseqüências mais comuns o envelhecimento prematuro, a tendência ao sobrepeso e a capacidade funcional reduzida [4], assim levando em conta a flexibilidade como fator importante à capacidade funcional. Estudo aponta que dos 5 aos 15 anos de idade há redução da amplitude de movimento articular das pessoas com SD, em 40% para extensão da articulação do joelho, 60% para dorsiflexão do tornozelo e na flexibilidade, respectivamente [14]. Apesar de serem amplamente apresentados na literatura os efeitos do exercício de

alongamento em diferentes públicos, os efeitos na população com SD ainda são desconhecidos, mesmo com a evidência de redução da flexibilidade decorrente do processo de envelhecimento nesta população.

As lacunas na literatura a respeito da temática da presente revisão sistemática são evidentes, sugere-se a realização de novas pesquisas que investiguem os efeitos dos parâmetros de prescrição do exercício de alongamento em pessoas com SD.

## Conclusão

Conclui-se com esta revisão sistemática que não há evidência suficiente para prescrever exercício de alongamento para pessoas com SD, embora seja comprovado que o processo de envelhecimento nesta população acarrete em redução da amplitude de movimento articular.

## Referências

1. Bertapelli F, Silva FF, Costa LT, Gorla JI. Desempenho motor de crianças com Síndrome de Down: uma revisão sistemática. *J Health Sci Inst* 2011;29(4):280-4.
2. Mancini MC, Silva PC, Gonçalves SC, Martins SDM, Sampaio RF. Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(2B):409-15.
3. Meneghetti CHZ, Blascovi-Assis SM, Deloroso FT, Rodrigues GM. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(3).
4. Lopes BS, Vianna LG, Moraes CF, Carvalho AG, Alves VP. (2014). A Síndrome de Down e o processo de envelhecer: revisão sistemática. *Kairós Gerontologia* 2014;7(4):141-55.
5. Angelopoulou N, Tsimaras V, Christoulas K, Mandroukas K. Measurement of range of motion in individuals with mental retardation and with or without Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills* 1999;89:550-6.
6. Angelopoulou-Sakadami N, Giangoudaki E, Bouli-Kalahani A, Hajisevastou-Loukidou C. (1995) Motor skills in children with Down syndrome. *Pediatrics of Northern Greece* 1995;11:186-98.
7. Dey A, Bhowmik K, Chatterjee A, Chakrabarty PB, Sinha S, Mukhopadhyay K. Down syndrome related muscle hypotonia: association with COL6A3 functional SNP rs2270669. *Front Genet* 2013;4:57.
8. Araujo A G S, Scartezini CM, Krebs RJ. Análise da marcha em crianças portadoras de síndrome de Down e crianças normais com idade de 2 a 5 anos. *Fisioter Mov* 2017;20(3).
9. Modesto E, Greguol M. Influência do treinamento resistido em pessoas com Síndrome de Down—uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 2014;19(2):153.
10. Shields N, Taylor NF, Dodd KJ. Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(7):1215-20.
11. Cowley PM, Ploutz-Snyder LL, Baynard T, Heffernan KS, Young Jae S, Hsu S. The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disabil Rehabil* 2011;33(22-23):2229-36.
12. Shields N, Taylor NF. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *J Phys* 2010;56(3):187-93.
13. Corrêa JCF, Oliveira AR, Oliveira CS, Corrêa FI. (2011). A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? *Fisioter Pesq* 2011;18(4):377-81.
14. Parker AW, James B. Age changes in the flexibility of Down's syndrome children. *J Ment Defic Res* 1985;29(Pt 3):207-18.

15. Mattos BM, Forti Bellani CD. A importância da estimulação precoce em bebês portadores de síndrome de Down: Revisão de Literatura. *Rev Bras Terap Saúde* 2010;1(1):51-63.
16. Shields N, Downs J, Haan JB, Taylor NF, Torr J, Fernhall B. What effect does regular exercise have on oxidative stress in people with Down Syndrome? A systematic review with meta-analysis. *J Sci Med Sport* 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.015>.
17. Valle MS, Casabona A, Micale M, Cioni M. Relationships between muscle architecture of rectus femoris and functional parameters of knee motion in adults with Down Syndrome. *BioMed Research International* 2016; ID 7546179. doi:10.1155/2016/7546179.
18. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sport Med* 2009;43:247-51.
19. Gusmão CVB, Belangero WD. (2009). How do bone cells sense mechanical loading. *Rev Bras Ortop* 2009;44(4):299-305.
20. Salvini TF, Durigan JLQ, Peviani SM, Russo TL. Effects of electrical stimulation and stretching on the adaptation of denervated skeletal muscle- implications for physical therapy. *Rev Bras Fisioter* 2012;16(3):175-83.
21. Shier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med* 2004;14:267-73.
22. Kokkonen J, Nelson AG, Eldredge C, Winchester JB. Chronic static stretching improves exercise performance. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(10):1825-31.
23. Marangoni AH. Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes. *Work* 2010;36(1):27-37.
24. Batista LH, Vilar AC, Almeida Ferreira JJ, Rebelatto JR, Salvini TF. Active stretching improves flexibility, joint torque, and functional mobility in older women. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88(10):815-22.
25. Gallon D, Rodacki AL, Hernandez SG, Drabovski B, Outi T, Bittencourt LR. The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Braz J Med Biol Res* 2011;44(3):229-35.
26. Baranda PS, Ayala F. Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: Hamstring Flexibility. *Int J Sports Med* 2010;31(6):389-96.
27. Ryan ED, Beck TW, Herda TJ, Hull HR, Hartman MJ, Costa PB. The time course of musculotendinous stiffness responses following different durations of passive stretching. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38(10):632-9.
28. Weppler CH, Magnusson SP. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation. *Phys Ther* 2010;90(3):438-49.
29. Kamikawa Y, Ikeda S, Harada K, Ohwatashi A, Yoshida A. Passive repetitive stretching for a short duration within a week increases myogenic regulatory factors and myosin heavy chain mRNA in rats' skeletal muscle. *The Scientific World Journal* 2013;1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/493656>
30. Zott TGG, Loureiro APC, Valderramas SR, Gomes ARS. (2014). Stretching - an important strategy to prevent musculoskeletal aging: a systematic review and meta-analysis. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 2014 doi: 10.1097/TGR.0000000000000032
31. Williams PE, Catanese T, Lucey EG & Goldspink G. The importance of stretch and contractile activity in the prevention of connective tissue accumulation in muscle. *J Anat* 1988;158:109-14.
32. Coutinho EL, De Luca C, Salvini TF, Vidal BC. Bouts of passive stretching after immobilization of the rat soleus muscle increase collagen macromolecular organization and muscle fiber area. *Connect Tissue Res* 2006;47(5):278-86.