

## **FLEXIBILIDADE VERSUS ALONGAMENTO: ESCLARECENDO AS DIFERENÇAS**

### ***Flexibility and stretching: review of concepts and applicability***

Ana Fátima Viero Badaro<sup>1</sup>, Aline Huber da Silva<sup>2</sup>, Daniele Beche<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

A flexibilidade e o alongamento são qualidades essenciais para um bom desempenho físico, tanto para a realização de atividades da vida diária, como para melhorar a performance no meio desportivo. Ao rever esses conceitos buscamos esclarecer, com base na fisiologia, o que há em comum entre flexibilidade e alongamento, suas distinções e a interação entre suas técnicas e aplicabilidades. Salientamos, também, a importância dessas técnicas para o meio desportivo. Contribuir para um melhor esclarecimento dessas técnicas, muitas vezes confundidas e/ou mal interpretadas pelos profissionais da saúde e do meio desportivo, que delas se utilizam, foi a motivação maior da realização desse estudo.

Palavras-chave: flexibilidade, alongamento, amplitude de movimento.

#### **SUMMARY**

Flexibility and stretching are essential qualities for a good physical performance, either to the accomplishment of the daily life tasks, as to improve the sports activities. Here these concepts are reviewed at the light of physiology to clarify the differences and similarities among flexibility and stretching, as well interaction among its techniques and applicability. We also point out the importance of these techniques to the sports performance. Several times these techniques interpreted by the health and sports' professionals. The motivation to perform this review was to contribute for a better clarification of these techniques.

key-Word: flexibility, stretching, amplitude of movement.

## **INTRODUÇÃO**

Enquanto flexibilidade é um termo utilizado para descrever um componente de aptidão relacionado ao bem-estar físico, a palavra alongamento é usada para descrever a técnica utilizada para melhorar a flexibilidade, por meio de elasticidade muscular, ao colocar o músculo alongado além de seu tamanho habitual<sup>1</sup>.

A flexibilidade é considerada como um importante componente da aptidão física, relacionada à saúde e ao desempenho atlético. Embora ela não seja a única qualidade física importante na performance, ela está presente em quase todos os desportos, fazendo-se necessária também para realização de atividades de vida diária de qualidade.

É muito importante, pois favorece uma maior mobilidade nas atividades diárias e esportivas, diminui o risco de lesões, favorece o aumento da qualidade e quantidade de movimentos e uma melhora da postura corporal.

Sabe-se que a maioria das atividades de vida diária requerem um grau relativamente normal de flexibilidade. Contudo, certas atividades como ginástica, balé ou caratê, exigem maior flexibilidade para atingir desempenho superior<sup>2</sup>.

O conhecimento e a prática do alongamento garantirão uma boa flexibilidade que permitirá a execução de movimentos com amplitudes articulares dentro de suas necessidades específicas, diminuindo a suscetibilidade de lesões e permitindo a obtenção de arcos articulares mais amplos, possibilitando a execução de movimentos que de outra forma seriam limitados.

Os termos *flexibilidade* e *alongamento* são, algumas vezes, confundidos tanto pelos fisioterapeutas, como pelos educadores físicos, profissionais que utilizam esses recursos em seu dia-a-dia. Neste estudo queremos esclarecer as diferenças desses conceitos, objetivando contribuir para as discussões e aplicações dessas técnicas entre os acadêmicos e os profissionais que delas se utilizam.

Trabalho realizado no Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)/RS.

<sup>1</sup> Mestre em Educação pela UFSM, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da UFSM.

<sup>2</sup> Formandas do Curso de Fisioterapia/CCS/UFSM.

## DESENVOLVIMENTO

### 1 Flexibilidade

A performance humana é composta por inúmeros fatores interdependentes, tais como força, velocidade, flexibilidade, resistência muscular localizada, entre outros. O valor da flexibilidade neste contexto foi sendo gradativamente comprovado e aceito pela comunidade científica, embora muitas dúvidas ainda precisem ser sanadas<sup>3</sup>.

Falar em flexibilidade é, portanto, se referir aos maiores arcos de movimentos possíveis nas articulações envolvidas. Muitos desportos exigem a utilização completa dos arcos articulares especificadamente envolvidos em seus gestos, fica muito difícil, se não impossível, a performance de alto rendimento sem se usar de um bom nível de flexibilidade nos segmentos musculares empenhados.

Para que haja uma boa amplitude de movimento, ou seja, uma boa flexibilidade, que varia de acordo com a necessidade de cada um, é preciso haver mobilidade e elasticidade adequada dos tecidos moles que circundam a articulação (músculos, tecido conectivo e pele), vindo a favorecer o desempenho da maioria das atividades ocupacionais e recreativas, com amplitudes de movimentos sem restrições e sem dor<sup>4</sup>.

#### 1.1 Conceito e importância

Definir flexibilidade não é uma tarefa fácil, pois envolve vários conceitos de diferentes áreas, representando situações conflitantes quando considerada no âmbito clínico, desportivo ou pedagógico. Atualmente vários são os autores que se posicionam de diferentes formas quando se referem à flexibilidade. Catellan<sup>5</sup> refere que alguns a abordam como sendo sinônimo de mobilidade articular, por envolver o movimento sobre articulações de forma ampla em todas as direções. Outros, como Araújo<sup>6</sup> e Dantas<sup>7</sup> a definem como a qualidade física responsável pela execução de movimentos voluntários de amplitudes máximas dentro dos limites morfológicos, dependente tanto da elasticidade muscular quanto da mobilidade articular. Concordam ainda, que a flexibilidade é necessária para a perfeita execução de atividades físicas, minimizando assim o risco de provocar lesões, ressaltando que ela é necessária e essencial para o desenvolvimento de atividades da vida diária de qualidade, proporcionando ao indivíduo maior liberdade e movimentos mais harmônicos.

#### 1.2 Tipos de Flexibilidade

A flexibilidade pode ser classificada em geral ou específica, ativa ou passiva, e ainda em estática ou dinâmica.

A flexibilidade geral é observada em todos os movimentos da pessoa englobando todas as articulações, enquanto que a flexibilidade específica é referente a um ou alguns movimentos

realizados em determinadas articulações<sup>7</sup>.

A maior amplitude de movimento (ADM) possível de uma articulação, obtida sem ajuda, ou seja, pela contração do músculo agonista é denominada flexibilidade ativa. Já, a flexibilidade passiva é a maior amplitude de movimento possível da articulação obtida por meio da atuação de forças externas (companheiro, aparelhos, peso corporal). É sempre maior que a ativa<sup>9</sup>.

Observa-se a flexibilidade estática pela mobilização do segmento corporal de forma lenta e gradual por agente externo buscando alcançar o limite máximo, enquanto que a dinâmica é expressa pela ADM máxima obtida pelos músculos motores, volitivamente, de forma rápida<sup>7</sup>.

Existem, ainda, outras duas classificações para a flexibilidade, uma do tipo balística, que não tem existência no dia-a-dia, mas que poderia ser observada em um movimento onde toda a musculatura circundante à articulação empregada ficaria em estado de relaxamento total e o segmento corporal seria mobilizado por um agente externo de forma rápida e explosiva e outra, do tipo controlada, observável quando se realiza um movimento sob a ação do músculo agonista de forma lenta, até chegar à maior amplitude na qual seja possível realizar uma contração isométrica<sup>7</sup>. Esta última é de grande importância para os atletas, como exemplo os ginastas, pois permite ao praticante sustentar um segmento corporal, numa contração estática realizada em um amplo arco articular.

#### 1.3 Fatores que influenciam na flexibilidade

A mobilidade de uma articulação depende diretamente das estruturas que a compõem e circundam, como ossos, cápsula articular, tendões, ligamentos, músculos, gordura e pele<sup>2</sup>.

Existem fatores limitantes, de natureza mecânica, divididos em influenciáveis, onde se encontram a capacidade de distensão da pele, ligamentos, tendões e cápsula articular; e não influenciáveis que são a estrutura articular e a massa muscular existente.

As estruturas de tecidos moles também contribuem para a resistência articular, sendo por ordem decrescente: cápsula articular – 47%, músculos – 41%, tendões - 10% e pele – 2%<sup>10</sup>.

Os fatores endógenos influenciadores dos graus de flexibilidade são<sup>11</sup>: idade, sexo, somatótipo, individualidade biológica, condição física, respiração e concentração, e os exógenos são a temperatura ambiente e a hora do dia.

Alguns estudos<sup>3</sup>, relacionando idade e flexibilidade, preconizam que os melhores resultados no treinamento de flexibilidade ocorrem entre 10 e 16 anos de idade, apesar da melhor mobilidade de algumas articulações corresponder a uma idade mais avançada.

Dentre os fatores que mais favorecem a redução dos

níveis de amplitude articular, destaca-se o envelhecimento, devido às mudanças músculo-esqueléticas e fisiológicas relacionadas à idade.

Segundo Contursi<sup>3</sup>, atletas que apresentam boa parte de sua preparação física voltada para o aumento da flexibilidade, como ginastas e capoeiristas, possuem uma flexibilidade geral maior que, por exemplo, os jogadores de futebol de campo. Além disso, cada atividade física solicita um grau de flexibilidade diferente para as distintas regiões do corpo, de acordo com as características da mesma, assim como das áreas músculo-articulares mais utilizadas por cada um<sup>3</sup>.

A flexibilidade possui, portanto especificidade em relação à atividade física nas distintas articulações utilizadas para determinadas práticas desportivas. Sua garantia contribui para uma técnica mais acurada, aumentando eficiência e segurança do gesto motor.

O bom nível de flexibilidade varia com a necessidade de cada um, logo, a boa flexibilidade é aquela que permite ao indivíduo realizar os movimentos articulares, dentro da amplitude necessária durante a execução de suas atividades diárias, sem grandes dificuldades e lesões<sup>11</sup>.

## 2 Alongamento

O alongamento é uma forma de trabalho que visa a manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude articular normal com o mínimo de restrição possível<sup>7</sup>.

### 2.1 Tipos de alongamento

De acordo com Contursi<sup>3</sup>, temos:

- Alongamento estático ou passivo: consiste em realizar o alongamento de uma determinada musculatura até a sua extensão máxima de movimento, e ao chegar neste ponto, permanecer por um período que varia de 3 a 60 segundos<sup>3</sup>.

- Alongamento dinâmico, ativo ou balístico: corresponde a habilidade de se utilizar a ADM, na performance de uma atividade física em velocidades rápidas do tipo “sacudidas”. Utiliza-se de vários esforços musculares ativo insistidos, na tentativa de maior alcance de movimento<sup>3</sup>.

Dantas<sup>7</sup> acrescenta que o alongamento por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva utiliza a influência recíproca entre o fuso muscular e o Orgão Tendinoso de Golgi (OTG) de um músculo entre si e com os do músculo antagonista, para obter maiores amplitudes de movimento.

Para atingir o alongamento de um músculo de maneira mais eficiente, a temperatura intramuscular deve elevar-se antes que ele seja realizado<sup>2</sup>. Quando um músculo está aquecido ele dá mais de si, alonga-se mais, tem maior resistência à lesões e sua capacidade contrátil é maior<sup>12</sup>.

Embora exista uma grande polêmica sobre se o aquecimento

possui ou não influência na performance, não há dúvida de que, se ele for realizado corretamente provocará uma diminuição da viscosidade dos líquidos orgânicos; aumento da espessura da cavidade articular, permitindo o aumento da compressibilidade e a diminuição da pressão por área da superfície articular, reduzindo o risco de lesões e diminuição do tempo de transição entre os estados de contração e relaxamento<sup>7</sup>.

O aumento da temperatura tem efeito positivo sobre a capacidade de os componentes de colágeno e elastina, no interior da unidade músculo-tendínea, se deformarem. Ainda, a capacidade dos OTG relaxarem o músculo de modo reflexo por meio de inibição autogênica é ampliada quando o músculo está aquecido. Recomenda-se que o exercício seja empregado como o principal meio de elevar a temperatura intramuscular<sup>2</sup>.

### 2.2 Bases neurofisiológicas do alongamento

Os músculos esqueléticos constituem-se de milhares de fibras contráteis individuais cilíndricas, chamadas fibras musculares. Essas fibras são células longas, finas e multinucleadas, possuindo uma membrana conhecida como sarcolema<sup>7</sup>.

Cada fibra muscular é composta por várias miofibrilas e cada miofibrila é composta de vários sarcômeros (unidade funcional do músculo) ligados em série. O sarcômero representa a zona que vai de uma linha Z até a outra linha Z. As miofibrilas são compostas de pequenas estruturas chamadas miofilamentos protéicos de actina e miosina dentro do sarcômero. Contudo, nos anos 70 e 80 surgiu um terceiro ligamento conectivo extremamente elástico conhecido como titina<sup>1</sup>.

A titina também denominada de conectina é uma proteína elástica extremamente longa que percorre paralelamente ao arranjo ordenado dos miofilamentos e se estende da linha Z para a linha M no centro do filamento da miosina e mantém o sarcômero no centro durante contração e relaxamento. Presume-se que a miosina associada ao segmento da titina não se alongue<sup>8</sup>.

Quando o sarcômero é alongado, a região da molécula de titina encontrada na banda A, geralmente comporta-se como se ela fosse rigidamente ligada aos filamentos grossos e impede o alongamento. Provavelmente pela interação dos filamentos grossos e outras proteínas relacionadas. A resistência passiva quando o músculo é alongado origina-se da banda I, e a parte da titina que se encontra na linha Z é complacente ao alongamento. Parece bem estabelecido que a banda I da titina estende durante o alongamento do sarcômero<sup>8</sup>.

O tecido conjuntivo possui propriedades viscoelásticas. O componente viscoso permite um estiramento plástico que resulta em alongamento permanente do tecido depois que a carga é removida. Inversamente, o componente elástico torna

possível o estiramento elástico que é o alongamento temporário, com o tecido retornando ao seu comprimento anterior depois que o estresse é removido. As técnicas de exercício de movimento devem ser elaboradas principalmente de forma a produzir a deformação plástica<sup>13</sup>.

Devem-se ressaltar ainda os componentes inextensíveis, que são aqueles que não trabalham quando submetidos à ação de forças longitudinais. Por mais intensas que essas forças sejam não provocam deformações. Estruturalmente, são os ossos e os tendões<sup>7</sup>.

Além da participação mecânica dos componentes plásticos, elásticos e inextensíveis como a cápsula articular, o alongamento é grandemente influenciado pelo mecanismo de propriocepção. Cada músculo no corpo contém vários tipos de proprioceptores, os quais, se estimulados, informam ao sistema nervoso central o que está acontecendo com o músculo. Os receptores mais importantes envolvidos no alongamento muscular são: o fuso muscular e o OTG<sup>14</sup>.

O fuso muscular monitora a velocidade e duração do alongamento e detecta as alterações no comprimento do músculo. As fibras do fuso são sensíveis à rapidez com a qual um músculo é alongado<sup>4</sup>.

Diferente dos fusos musculares, que ficam paralelos às fibras musculares extrafusais, os OTG estão conectados em série com até vinte e cinco fibras extrafusais. Esses receptores sensoriais também estão localizados nas articulações e são responsáveis principalmente pela identificação das diferenças de tensão muscular<sup>5</sup>.

Esses receptores devem ser levados em conta no processo de seleção de qualquer procedimento de alongamento. O fuso muscular responde ao alongamento rápido desencadeando uma contração reflexa do músculo que está sendo alongado. Se um estiramento (alongamento) é mantido por um período suficientemente longo (de pelo menos seis segundos), o mecanismo protetor poderá ser anulado pela ação do OTG, que pode sobrepujar os impulsos provenientes do fuso muscular<sup>2</sup>.

O Reflexo de alongamento miotático (1), o Reflexo de alongamento inverso (inibição autogênica) (2) e a Inervação recíproca (inibição recíproca) (3), são as três técnicas de alongamento que se baseiam em um fenômeno neurofisiológico que envolve o reflexo do estiramento, onde o fuso muscular e o OTG são importantes<sup>2</sup>.

### 3 Avaliação da Flexibilidade

Assim como existem diferentes técnicas de alongamento para desenvolver a flexibilidade, encontram-se, também, diferentes formas de avaliá-la. Os testes existentes para medição e avaliação (medidas morfológicas) da flexibilidade podem ser divididos em três grandes grupos: angulares, lineares e adimensionais<sup>16</sup>.

- Testes Angulares: são aqueles que possuem resultados expressos em ângulos. A medida dos ângulos é denominada de Goniometria e pode ser feita principalmente pelo goniômetro; é o método mais utilizado para quantificar os graus de amplitude articular<sup>17</sup>.

- Testes Lineares: se caracterizam por expressar seus resultados em uma escala de distância, tipicamente em centímetros ou polegadas. O mais utilizado é o da Caixa de Sentar e Alcançar de Weels. Esse teste tem como objetivo medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores (cadeia muscular posterior).

Consiste em uma caixa de madeira, sendo que na parte superior esta possui uma escala, graduada de um em um centímetro. Na parte central, perpendicular, existe um aparato de madeira que serve de apoio para os pés com o sujeito sentado no chão. A partir da linha central, vinte e três centímetros na direção do sujeito é onde começa o marco zero da escala do instrumento. A distância alcançada entre a ponta dos dedos do indivíduo até o marco zero da escala, situada ao nível da região plantar, estando o indivíduo sentado no chão, com os joelhos estendidos é o referencial para marcação<sup>5</sup>.

- Testes Adimensionais: a mensuração da flexibilidade é constituída pela interpretação dos movimentos articulares de um indivíduo, comparando-os com uma folha de gabarito, onde as posições articulares e o valor correspondente já estão definidos.

## DISCUSSÃO

Os conceitos levantados são importantes para a reflexão dos profissionais que deles se utilizam. Na prática dos fisioterapeutas e dos educadores físicos, há necessidade de maior discussão e esclarecimento dentre os métodos que deles se apropriam.

Não tivemos a pretensão de inferir sobre a natureza conceitual, mas do uso que deles estamos fazendo, buscamos

1- Reflexo de alongamento miotático: impede que o músculo alongue demais e com rapidez demasiada, protegendo a articulação contra lesões. É mediado pelo fuso muscular, através de impulsos sensoriais da medula espinhal, fazendo com que o músculo se contraia, resistindo ao alongamento evitando o estiramento da articulação<sup>2</sup>.

2- Reflexo de alongamento inverso (inibição autogênica): é o disparo do OTG com o objetivo de inibir ou relaxar um músculo, quando uma contração máxima é realizada; eles monitoram a quantidade de tensão exercida sobre o tendão. Essa é a base para a teoria do relaxamento pós-isométrico, que postula que um músculo está neurologicamente relaxado e, portanto, é mais facilmente alongado após uma contração isométrica máxima<sup>15</sup>.

3 - Inervação recíproca (inibição recíproca): é mediada pelo fuso muscular, faz com que um músculo relaxe quando seu antagonista contrai. Isso permite que ocorra movimento em torno de uma articulação<sup>15</sup>.

conceitos atuais, discutidos entre os autores que dominam o assunto na área.

Ressaltamos que, apesar dos termos flexibilidade e alongamento serem muitas vezes confundidos e/ou usados como sinônimos, possuem significados diferentes. Enquanto flexibilidade está relacionada com a amplitude de movimento da articulação, o alongamento refere-se à elasticidade muscular. Sendo assim, uma boa flexibilidade, que permita a realização de movimentos sem restrição articular e sem compensações de outros segmentos corporais, depende de um bom grau de alongamento dos tecidos moles circundantes.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto, podemos concluir que, tanto a flexibilidade como o alongamento, estão diretamente relacionados com a mobilidade articular, a função muscular e a amplitude de movimento, porém, são trabalhos (ações) com significados distintos.

O alongamento refere-se às situações que envolvem mais diretamente a estrutura muscular e os tecidos moles que envolvem a articulação. As técnicas de alongamentos resultam na elasticidade e melhoria da função muscular. Já a flexibilidade, é resultante do trabalho de alongamento, que se reflete na amplitude do movimento articular.

Apesar das diferenças conceituais, fisiológicas, neurológicas e técnicas, flexibilidade e alongamento, estão diretamente inter-relacionados, não se podendo realizar um, sem considerar o outro.

A falta de estudos científicos que esclareçam a importância do alongamento e flexibilidade, e que relacionem suas técnicas com os diferentes desportos, com certeza contribui muito para a falta de conhecimento dos profissionais que atuam na área. Sugere-se que mais estudos e pesquisas sejam realizados relacionando tais técnicas com diferentes faixas etárias, sexos, e grupos de atletas, pois a importância da flexibilidade neste meio já está, de fato, comprovada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alter MJ. Ciências da Flexibilidade. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Prentice WE. & Voight ML. Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- Contursi TLB. Flexibilidade e alongamento. 19ª ed, Rio de Janeiro: Sprint, 1986.
- Kisner C & Colby LA. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. São Paulo: Manole, 1998.
- Cattelan AV. Estudo das técnicas de alongamento estático e por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal. [Monografia de especialização do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano - Área de Concentração em Biomecânica]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
- Araújo CGS. Existe relação entre flexibilidade e somatotipo? Uma nova metodologia para um problema antigo. Revista Medicina do Esporte. 1983; 7(3/4): 7.
- Dantas EHM. Flexibilidade: alongamento e flexionamento. 4ª ed, Rio de Janeiro: Shape, 1999.
- Achour Jr, AA. Bases para exercícios de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético. Paraná: Midiograf, 1996.
- Barbanti VJ. Treinamento físico: bases científicas. 3ª ed, São Paulo: CLR Balieiro, 1996.
- Fox EL. & Mathews DK. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 3ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- Blanke D. Flexibilidade In: Mellion MB. Segredos em medicina desportiva. Porto Alegre, Artes Médicas. 3ª ed. São Paulo: Ibrasa; 1997. p. 87 – 92.
- Calvo JB. Apuntes para uma anatomia aplicada a la danza. Madrid: Veriser, 1998.
- Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 2ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- Lehmkuhl LD & Smith LH. Cinesiologia clínica de Brunnstrom. 4ª ed, São Paulo: Manole, 1989.
- Mcatee RE. Alongamento facilitado. São Paulo: Manole, 1998.
- Marins JCB e Giannichi RS. Avaliação e Prescrição de Atividade Física. 2ª ed, Rio de Janeiro: Shape, 1998.
- Zatsiorski V. Biomecânica de los Ejercicios Físicos. URSS: Raduga Moscu, 1988.

Endereço para correspondência:

Aline Huber da Silva

Rua Desembargador Pedro Silva, 2202, BL 34, apto 34.

CEP 88080-700, Florianópolis – SC.

Fone: (48) 9945 3070.

e-mail: huberfisio@yahoo.com.br