

TCC/UNICAMP
T191c
2118 / FEF/642

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Faculdade de Educação Física

Monografia em Treinamento

Professor Roberto Villarta

"Conceitos Científicos e Técnicas Práticas dos Métodos de Alongamento"

Flávia Leão Tauil

R.A. 941645

Campinas

1997



Flávia Leão Tauil

"Conceitos Científicos e Técnicas Práticas dos Métodos de Alongamento"

Monografia apresentada à banca examinadora da UNICAMP de Campinas como exigência parcial para a obtenção do título de Graduando em Educação Física sob orientação do professor Roberto Villarta.

Comissão Julgadora

À minha mãe, Hercília, pelos
incentivos e dificuldades vencidas, que me
fazem a cada momento almejar novas
conquistas.

Agradecimentos

Ao Professor Roberto Villarta pelo incentivo, seriedade e críticas extremamente construtivas.

À Professora Marcy, pelo respeito e atenção.

Ao Professor Luiz Barco, grande Mestre e incentivador.

Ao amigo e namorado Hugo, pelo apoio presente em todos os momentos.

À Hercília, mãe querida, por sua existência.

SUMÁRIO

Introdução	1
1. Bases Anátomo- fisiológicas do Alongamento	4
1.1. Articulações	4
1.2. Propriedades Mecânicas e Neurofisiológicas dos Tecidos Muscular Esquelético e Conjuntivo	7
1.3. Processos Adaptativos à Imobilização e ao Alongamento dos Tecidos Muscular Esquelético e Conjuntivo	12
1.4. Fatores Atuantes no Alongamento	14
1.4.1. Fatores Endógenos	14
1.4.2. Fatores Exógenos	16
2. Os Benefícios do Alongamento	18
2.1. Melhoria da Postura Corporal e Redução das Algias na Coluna Vertebral	18
2.2. Alívio do "Stress" do Dia-a-Dia	27
2.2.1. Técnicas de Relaxamento	28
2.2.1.1. Antiginástica	29
2.2.1.2. Eutonia	29
2.3. Prevenção e Reabilitação de Lesões	32
2.4. Otimização das Capacidades Físicas	34
3. O Alongamento e a Consciência Corporal	36
4. Desenvolvimento dos Métodos de Alongamento e Técnicas Práticas	38
4.1. Aquecimento (Exercícios de Alongamento Geral)	39
4.2. Método Ativo	40
4.3. Método Passivo	41
4.4. Método "Scientific Streching for Sports" (3S)	44
4.5. Método da Reeducação Postural Global	45
4.6. Método de Alongamento Global	48
5. Preocupações e Contra-indicações com o Alongamento	51
5.1. Testes de Flexibilidade	53
Conclusão	57
Referência Bibliográfica	59

Introdução

A prática de uma atividade física, seja ela qual for, associada com uma alimentação balanceada e com orientação de um profissional de Educação Física, pode se tornar um "hábito saudável" e prazeroso.

Dentre essas diversas atividades, destacamos o alongamento, que pode ser definido como uma técnica elaborada para aumentar longitudinalmente às estruturas dos tecidos musculares e conjuntivos. O trabalho de alongamento tem como objetivo manter ou melhorar a capacidade de flexibilidade responsável pela maior liberdade de movimento, ou tecnicamente, maior amplitude de movimento articular e muscular.

A flexibilidade pode ser dividida basicamente em estática, quando refere-se aos movimentos que mantêm a postura final sem ênfase na velocidade de amplitude, e dinâmica, quando expressa na execução de movimentos de máxima amplitude, com velocidade normal ou aumentada sem conservar a posição final.

Alguns autores diferenciam o trabalho de "alongamento" como exercícios que utilizam a amplitude normal de movimento, e o trabalho de "flexibilidade" como exercícios de amplitude máxima.

Neste trabalho, o alongamento será diferenciado através de sua intensidade e duração, pois todos os métodos de alongamento têm o mesmo objetivo, de melhorar ou manter a flexibilidade. Os alongamentos menos intensos e de pouca duração são utilizados como "aquecimento" antecedendo a atividade física propriamente dita ou como um "relaxamento" posteriormente a mesma atividade. Já os mais intensos e de maior duração são mais específicos e alcançam maior amplitude.

Neste projeto, cinco métodos de alongamento serão discutidos e exemplificados através de exercícios práticos:

- **Método Ativo:** realizado através de movimentação balanceada, onde o praticante tenta vencer a resistência ao movimento através da insistência;
- **Método Passivo:** baseado nas posturas de máxima amplitude, permanecendo nestas por um longo período de tempo (aproximadamente trinta segundos em cada posição);
- **Método Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP):** também conhecido como "*Scientific Stretching Sport*" (3S), caracteriza-se pelo aumento da amplitude articular e muscular após estimulação e inibição reflexa (contração isométrica - relaxamento - alongamento);
- **Método Reeducação Postural Global (RPG):** é um método de terapia física, o qual utiliza técnicas de alongamento, para a reeducação postural, dando ênfase no relaxamento da musculatura posterior do corpo, e reequilíbrio do tônus muscular.

- **Método de Alongamento Global:** este método visa o trabalho de conscientização corporal, através dos exercícios de alongamento. Esta proposta de trabalho consiste em exercícios de relaxamento e de respiração, como fase inicial, e exercícios de alongamento específicos como fase final.

Antes de utilizar qualquer método de alongamento, será necessário que o profissional aplique e desenvolva testes de flexibilidade para avaliar o limite de amplitude articular e muscular do praticante proporcionando, assim, maior segurança ao profissional na manipulação deste limite, sem riscos de lesões músculo tendinosas e articulares, as quais podem ocorrer num hiperalongamento.

A combinação de diferentes técnicas de relaxamento e de exercícios respiratórios, pode ser utilizada no programa de alongamento para promover o máximo de relaxamento muscular e desse modo aumentar o potencial de flexibilidade. Assim, apresentar-se-á também, neste projeto, uma discussão baseada em conceitos científicos e em técnicas práticas sobre a *eficácia do relaxamento no trabalho de alongamento*, assim como os benefícios decorrentes.

Com a orientação de um profissional de educação física ou fisioterapia que conheça os métodos de alongamento, seus efeitos adaptativos a nível anatômico e fisiológico nos tecidos, e as preocupações técnicas que devem ser observadas ao aplicá-los, os benefícios abaixo podem ser otimizados:

- Melhora da postura corporal e redução das algias na coluna vertebral;
- Alívio do "stress" do dia-a-dia;
- Prevenção e reabilitação de lesões músculo-tendinosas;
- Otimização das capacidades físicas.

Neste projeto também será abordado a importância da conscientização corporal, para o equilíbrio do corpo (bom funcionamento dos sistemas fisiológicos, estruturas anatômicas, e processos psicológicos) em relação ao espaço e as emoções.

A inatividade, caracterizada pela falta de exercícios físicos, a imobilização prolongada, doenças neuromusculares, processos patológicos nos tecidos moles (músculo, tendões, ligamentos e cápsulas articulares) e o envelhecimento, são condições que levam à perda de flexibilidade. Além destas condições, existem fatores endógenos (sexo, idade, somatotipo, nível de performance física e individualidade biológica) e fatores exógenos (temperatura e hora) que influenciam no trabalho de alongamento, os quais serão discutidos no decorrer deste projeto.

Para que os programas de alongamento tenham maior garantia de bons resultados, é fundamental que o profissional integre a vivência prática com um

Para que os programas de alongamento tenham maior garantia de bons resultados, é fundamental que o profissional integre a vivência prática com um embasamento científico adequado, como o conhecimento sobre as propriedades mecânicas e neurofisiológicas dos tecidos (muscular esquelético e conjuntivo) e seus processos adaptativos, frente os estímulos de alongamento.

Outro aspecto importante ao profissional, é saber optar pela melhor técnica a ser aplicada em cada caso, seja um aluno com problemas posturais, iniciantes, atletas, idosos, jovens ou crianças, de forma a atingir um nível superior de flexibilidade do indivíduo, através da diminuição da tensão física e psicológica, sendo este o objetivo principal da referida atividade.

1. Bases Anátomo-fisiológicas do Alongamento

O objetivo deste capítulo é proporcionar ao leitor um conhecimento geral sobre as estruturas anatómicas (articulações, tecido muscular esquelético e tecido conjuntivo) e respectivas funções fisiológicas e biomecânicas envolvidas diretamente ao processo adaptativo frente aos estímulos de alongamento e imobilização.

Serão abordados também os fatores endógenos (biológicos) e exógenos (meio ambiente), os quais poderão modificar a plasticidade dos tecidos e assim influenciar na eficiência dos exercícios de alongamento.

1.1. Articulações

As articulações são formadas por dois ou mais ossos do esqueleto que se conectam por ligamentos capsulares e tendões. Há três tipos de articulações, sendo que cada uma tem mobilidade específica para sua função. Estão divididas em três grandes grupos: fibrosas, cartilaginosas e sinoviais.

Tipo de Articulação	Elementos que se Interpõe aos Ossos	Mobilidade Articular	Exemplo de Articulações
Fibrosas	Tecido Conjuntivo Fibroso	Pouca	Fontanelas Cranianas
Cartilaginosas	Tecido Cartilaginoso	Média	Sínfese Púbica
Sinoviais	Líquido Sinovial	Muita	Coxo Femural

Figura 1: Aspectos Inerentes às articulações

As articulações sinoviais serão discutidas com ênfase por permitirem maior mobilidade ou flexibilidade. São unidas pela cápsula articular, espécie de manguito que a envolve, prendendo-se nos ossos que articulam-se. Esta cápsula se caracteriza como uma membrana conjuntiva que envolve a articulação sinovial e apresenta-se com duas camadas: a membrana fibrosa (externa) e a membrana sinovial (interna). A figura abaixo ilustra uma articulação sinovial:

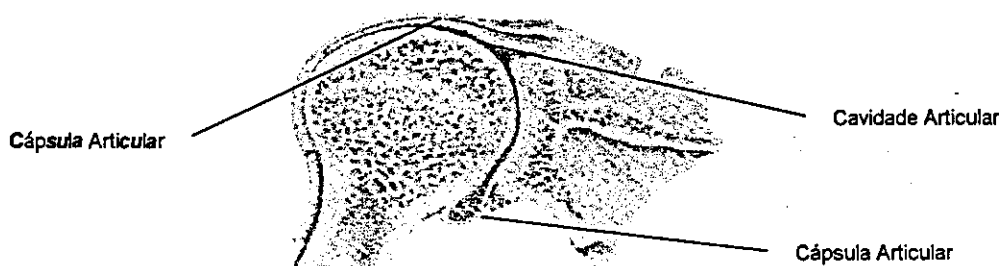


Figura 2: Corte frontal da articulação do ombro

A membrana sinovial secreta uma pequena quantidade de um fluido viscoso denominado sinóvia. Este fluido age como lubrificante e permite livre deslizamento na articulação.

O tipo de movimento que ocorre entre as partes ósseas de uma articulação é influenciado pelo formato das extremidades ósseas. O formato pode ser ovóide (Figura A), quando uma extremidade é convexa e a outra côncava, e selar (Figura B) quando uma extremidade é côncava em uma direção e convexa na outra.

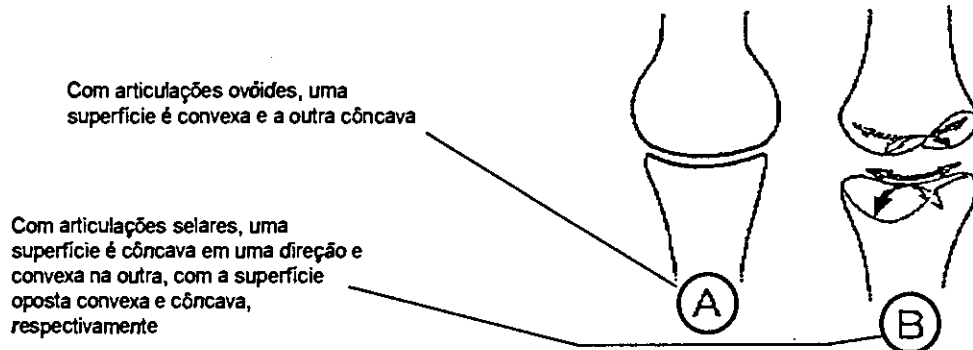


Figura 3: Tipos de Articulações

O movimento da alavanca óssea é chamado oscilação e é descrito como flexão, extensão, adução, abdução e rotação.

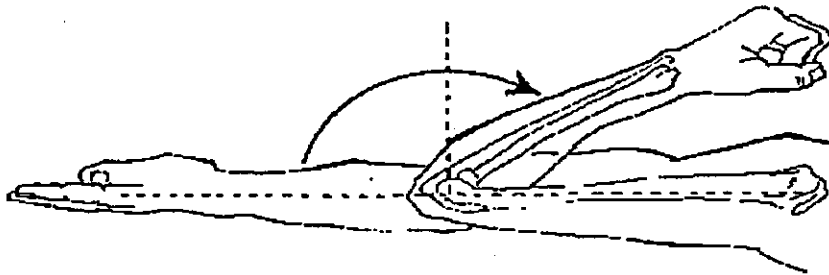


Figura 4: Flexão e extensão do antebraço

Os movimentos entre as extremidades ósseas da articulação podem ser definidos como uma combinação de rolamento, deslizamento e giro. O rolamento (Figura 5) é sempre na mesma direção que o movimento ósseo, se o osso que se move é convexo (A) ou côncavo (B).

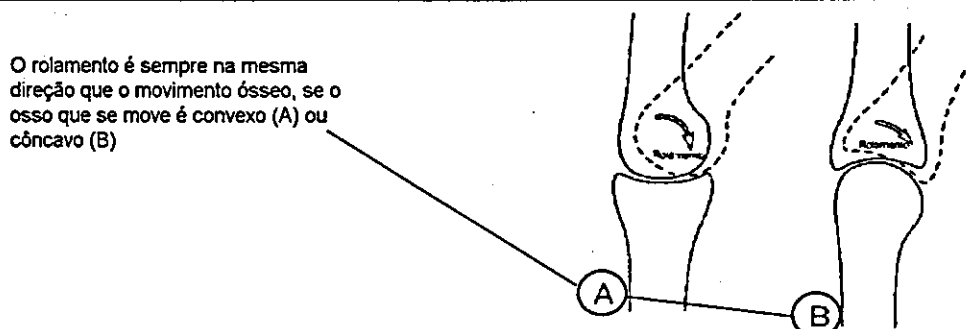


Figura 5: Movimento ósseo angular

O rolamento e o deslizamento podem ser combinados na mesma articulação. Se a extremidade do osso que se move é convexa, o deslizamento é na direção oposta do movimento angular do osso. Se a extremidade for côncava, o deslizamento é na mesma direção que o movimento angular do osso, como se observa na figura abaixo:

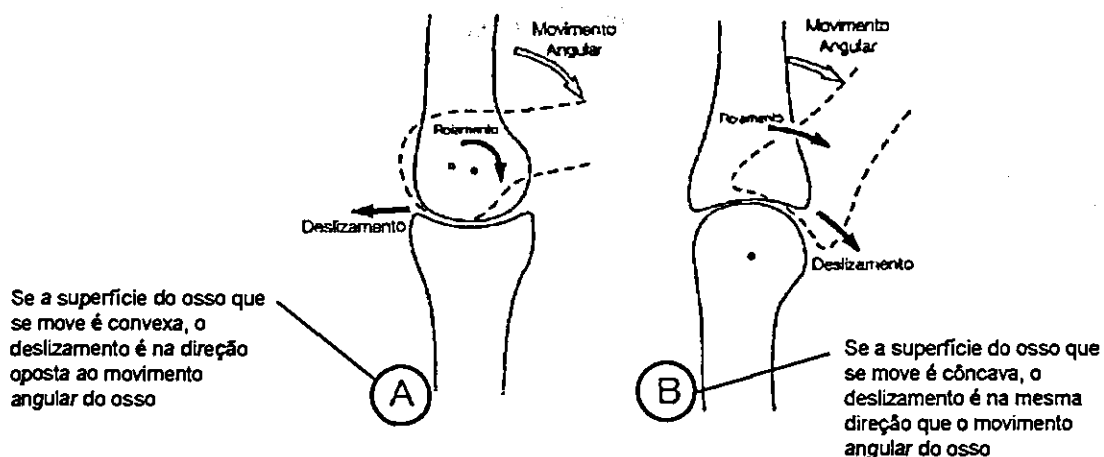


Figura 6: Representação diagramática da regra côncava-convexa

No momento do giro (Figura 7), ocorre uma rotação de um segmento sobre o eixo mecânico estacionário. Exemplos de onde ocorrem giros articulares no corpo: úmero, na flexão e extensão; fêmur, na flexão e extensão e na cabeça do rádio, na pronação e supinação, conforme a figura abaixo:

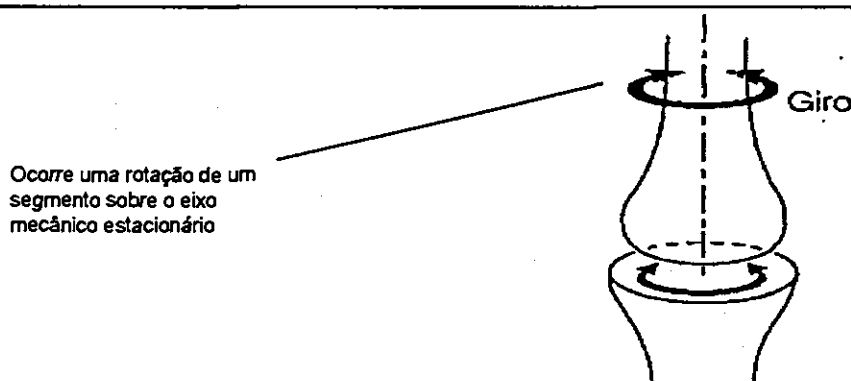


Figura 7: Representação diagramática do giro

✈ Os efeitos do trabalho de flexibilidade articular são:

- Estimulação do movimento do líquido sinovial que traz nutrientes para a cartilagem das superfícies articulares e intra-articulares;
- Manutenção ou melhora da elasticidade e força de tensão nos tecidos articulares (ligamentos e cápsulas) e periarticulares (músculos e tendões);

- Otimização da sensibilidade dos receptores articulares, os quais transmitem informações para o sistema nervoso central, e assim provém percepção de posição e movimento.

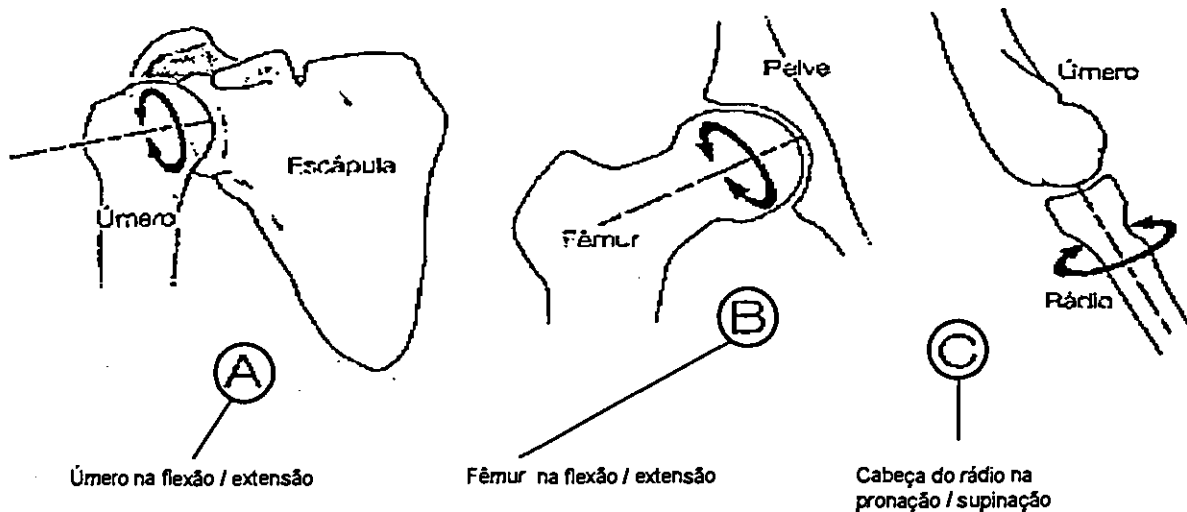


Figura 8: Exemplos de onde ocorrem giros articulares no corpo

A mobilidade articular, pode ser melhorada através de um treinamento intensivo de alongamento. Como mostram pesquisas efetuadas por *Berquet* em 1979 com bailarinas, nota-se uma sensível melhora na mobilidade a qual está profundamente ligada à duração do ensaio de *ballet* e no domínio das articulações treinadas.

1.2. Propriedades Mecânicas Neurofisiológicas do Tecido Muscular Esquelético e Conjuntivo

Os tecidos muscular, conjuntivo e a própria pele, influenciam na flexibilidade articular, sendo que cada um deles apresentam qualidades estruturais próprias, proporcionando diferentes adaptações à capacidade de alongarem-se. Sendo assim, a velocidade, intensidade e duração da força de alongamento, poderão afetar tanto as características mecânicas e neurofisiológicas dos tecidos contráteis (muscular esquelético) quanto dos não-contráteis (conjuntivos e pele).

"Quando estes tecidos forem alongados, ocorrerão tanto alterações elásticas quanto plásticas". (1)

A elasticidade é a capacidade do tecido retornar ao seu comprimento de repouso após o alongamento. A plasticidade é a tendência do tecido de assumir um novo e maior comprimento após a força de alongamento ter sido removida.

Os músculos dependem do bom funcionamento das estruturas que o compõem:



Figura 9: Composição Muscular

Quando um músculo se contrai, os filamentos de actina e miosina se sobrepõem, e o músculo se encurta. Quando o mesmo relaxa, as pontes transversas se separam levemente e o músculo retorna ao seu comprimento de repouso. Já no alongamento, estas pontes se separam muito mais e o músculo pode retornar ou não ao seu comprimento de repouso.

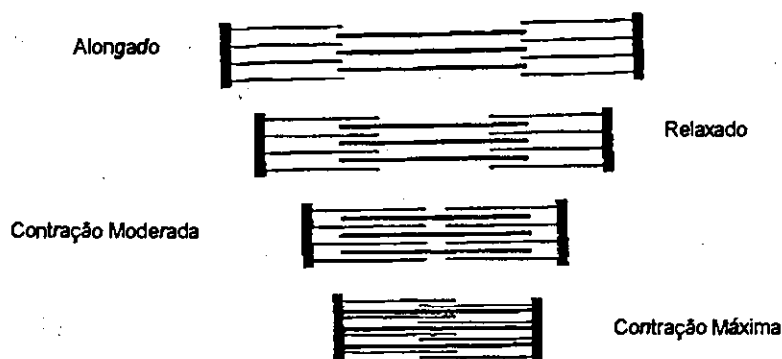


Figura 10: Alongamento e encurtamento do sarcômero, a unidade contrátil do músculo

Primeiramente, o alongamento ocorre no sarcômero (componente elástico), proporcionando uma tensão aguda inicial. Após este ponto, os filamentos de actina e miosina se separam com o deslizamento e por consequência os sarcômeros se alongam mais do que no início. Quando esta força de alongamento for liberada, estes retornam-se aos seus comprimentos de repouso. Porém, se esta força for muito intensa, o músculo conserva, depois, uma deformação permanente; sendo que a mesma, de forma excessiva pode provocar microlesões ou até mesmo *ruptura* das fibras musculares.

A "fluagem muscular" ou "limite elástico", é o ponto além do qual o tecido não retorna ao seu formato e tamanho original, após receber uma tensão durante um determinado tempo e intensidade. Este limiar de fluagem é difícil de se atingir pois ele só é alcançado depois de um estiramento intenso, causando dor e podendo provocar reações de autodefesa inconscientes, além de apresentar características diferentes entre muitos indivíduos. Esta diferenciação reflete a importância da realização de testes de flexibilidade para que o professor de educação física tenha conhecimento do limiar de fluagem de cada aluno.

Os músculos anteriores (abdominais, quadríceps, etc.) e posteriores, como o bíceps femoral e os músculos dorsais, respondem de modo idêntico a uma tensão provocada pelo alongamento. No entanto, no fim da excursão, os músculos posteriores bloqueiam o movimento pela própria resistência de suas fibras, pois estes são solicitados constantemente tanto para a manutenção da postura-estática como dinâmica, estando assim na maior parte do dia em "tensão", enquanto que os músculos anteriores são capazes de se estenderem muito mais, porém impedidos pelo aparelho ósteoligamentar.

A melhora da elasticidade nos tecidos, pode ser obtida a longo-prazo através de um treinamento de no mínimo trinta minutos de alongamento e exercitado quatro à cinco vezes por semana, proporcionando modificações plásticas nas qualidades mecânicas e neurofisiológicas do músculo. Por outro lado, pode melhorar transitoriamente em um aquecimento específico com duração de dez minutos antes do esporte a ser praticado, e depois proporcionando um relaxamento muscular. Neste caso, a melhora da elasticidade é proporcionada pela elevação da temperatura corporal, não havendo modificações estruturais no tecido.

O alongamento muscular não pode ser melhorado somente no seu aspecto mecânico com o aumento da elasticidade, mas também enquanto suas características neurofisiológicas na ação sobre o tônus muscular.

O tônus muscular é uma tensão lenta e permanente responsável pela manutenção da postura e do equilíbrio, sendo regulado pelo sistema nervoso central (encéfalo) o qual se comunica com os músculos através de sinais elétricos por intermédio de fusos musculares, representados na Figura 11, conhecidos também como receptores de estiramento. Estes sinais elétricos chegam aos músculos e aí produzem alterações químicas na sua estrutura. Quando o músculo é estendido, ocorre a liberação destes impulsos pelos fusos musculares e suas fibras extra e intrafusais se contraem, aumentando a tensão muscular e conseqüentemente, diminuindo o comprimento do músculo. Este mecanismo chama-se "reflexo de estiramento miotático".

Os exercícios de amplitude máxima que forem realizados em uma velocidade muito alta, podem na verdade aumentar esta tensão, e acionar o reflexo miotático, dificultando o alongamento.

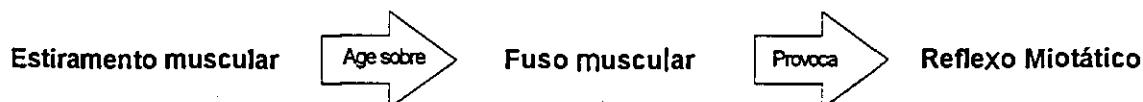


Figura 11: Reflexo de Estiramento Miotático

"A capacidade individual de estiramento e a diminuição do tônus a um ponto ótimo, são conseguidos através de exercícios de relaxamento, sendo esta a condição principal para o aumento da mobilidade". (2)

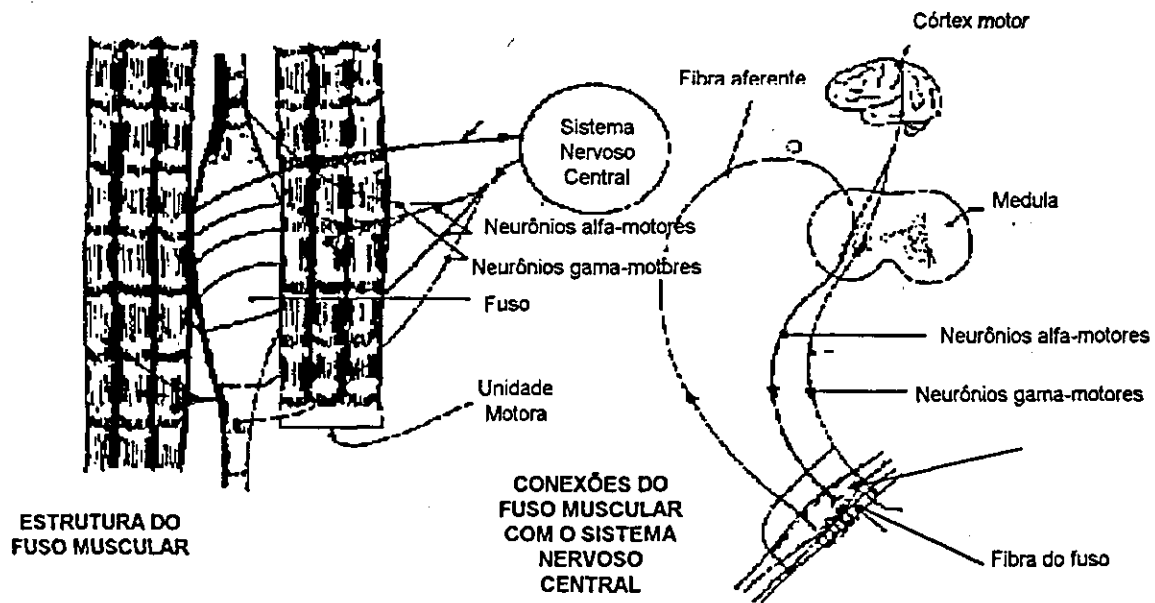


Figura 12: Estrutura do fuso muscular

Se as mensagens do sistema nervoso central, forem de relaxamento, o músculo ficará mais frouxo e com comprimento maior, facilitando o seu alongamento. Estas mensagens são transmitidas através de sinais elétricos pelo Órgão Tendinoso de Golgi (OTG), localizados nos tendões, próximos à junção músculo tendínea, conforme figura apresentada abaixo:

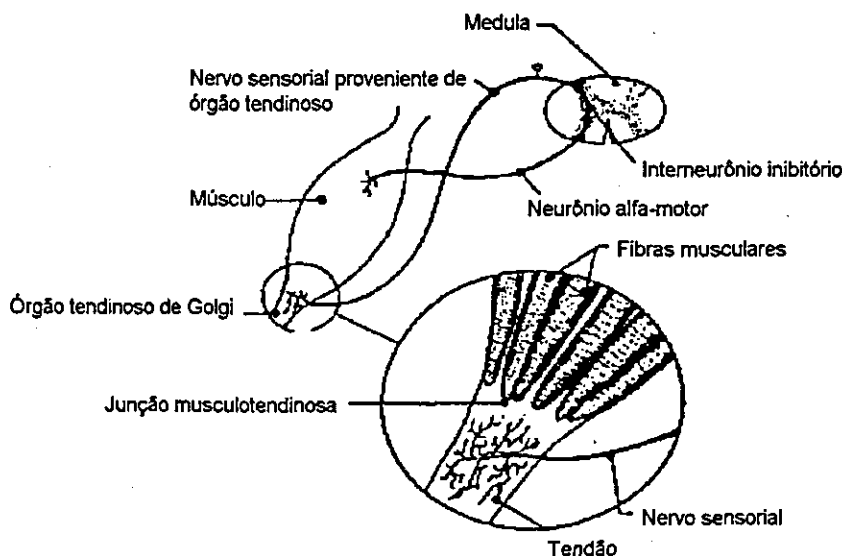


Figura 13: Órgão tendinoso de Golgi

Quando aplica-se uma força de alongamento lenta em um músculo, após seis segundos o OTG inibirá a tensão, permitindo que o músculo se alongue. O órgão tendinoso também pode ser estimulado quando ocorre um estiramento excessivo dos tendões, provocado por uma contração muscular intensa, e como

resposta, promove o relaxamento muscular, com o objetivo de proteger a musculatura e os tendões.

O tecido conjuntivo como os tendões, ligamentos, cápsulas articulares e fáscias, possuem características estruturais e mecânicas que podem restringir a amplitude de movimento. Por esta razão é importante compreender como respondem à força de alongamento, com intensidade e duração diferentes.

"Força de Alongamento é uma sobrecarga de tensão aplicada perpendicular à secção transversa de um tecido em sentido contrário à este." (3)

O comportamento mecânico do tecido conjuntivo, é determinado pela quantidade e orientação das fibras de colágeno e elastina. As fibras colágenas, são muito resistentes à sobrecarga de tensão (600Kg/cm^3), porém pouco extensíveis. Os tecidos com maior proporção de colágeno dão mais estabilidade, pois absorvem melhor a sobrecarga de tensão. As fibras de elastina, proporcionam ao tecido um alto coeficiente de elasticidade, isto se estiverem em grande quantidade.

O tendão é um denso tecido conjuntivo, que possui maior quantidade de fibras colágenas orientadas paralelamente, o que lhe proporciona a capacidade de suportar grandes tensões. Alguns autores acreditam que nos tendões submetidos a uma série de alongamento repetitivos, ocorre um tipo de sinal para as células dentro e ao redor do tendão, produzindo um colágeno adicional, com conseqüente aumento da tensão.

Já os ligamentos, possuem um maior número de fibras elásticas e têm como função principal estabilizar as articulações onde se encontram conectados.

A fáscia muscular (Figura 14) é um tecido conjuntivo que envolve cada conjunto de feixe muscular (epimísio), cada feixe muscular (endomísio) e cada fibra muscular (endomísio) além de envolver também todas as vísceras.

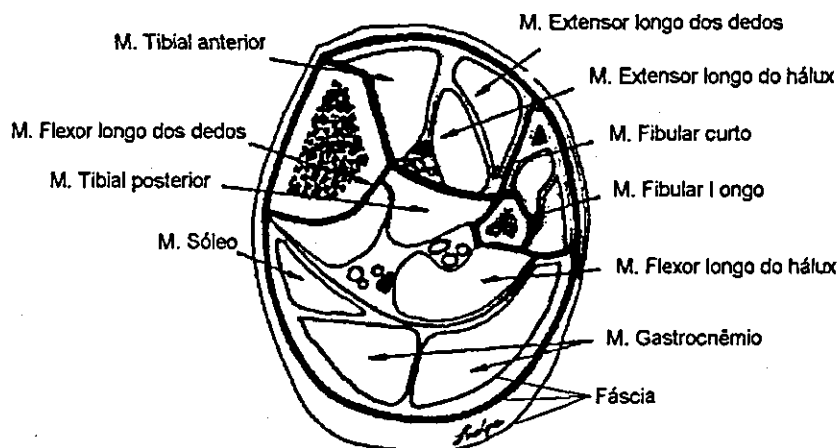


Figura 14: Secção da perna

Há dois tipos de camadas fasciais: a fáscia superficial que é muito elástica, podendo esticar-se em qualquer direção e ajustar-se rapidamente às tensões de todos os tipos; e a fáscia profunda, que representa a camada mais

densa, formando os feixes de fibras colágenas paralelas, sendo esta a forma mais adequada para resistir a tensões. Os exercícios de alongamento têm sido direcionados à fácia muscular superficial, por apresentar menos resistência a tensão e desta forma sendo mais modificável. Os ligamentos e tendões têm menor extensibilidade em relação a fáscia, e o alongamento excessivo destas estruturas pode diminuir a estabilidade das articulações e aumentar o risco de lesões.

Os dados, até então, sugerem que os exercícios de alongamento trabalham no limiar de fluagem de cada aluno para aumentar a flexibilidade e devam estar voltados às mudanças plásticas do que as elásticas no tecido conjuntivo, pois estas induzem a modificações mais permanentes no comprimento dos tecidos.

1.3. Processos Adaptativos à Imobilização e ao Alongamento dos Tecidos: Muscular Esquelético e Conjuntivo

Será discutido neste texto o comportamento muscular e do tecido conjuntivo em relação aos processos adaptativos frente aos estímulos de alongamento e imobilização.

O músculo possui capacidade de modificar sua forma em resposta a um determinado estímulo e à uma certa demanda.

quadro
transp-

Estímulo	Resposta	Forma
Musculação	Hipertrofia Transversal Muscular	
Alongamento	Hipertrofia Serial Muscular	
Imobilização	Atrofia Muscular	

Figura 15: Plasticidade Muscular

"Plasticidade é o grau de deformação temporária que estruturas musculares e articulares deverão sofrer para possibilitar o movimento. Existe um grau residual de deformação que se mantém após cessada a força aplicada, conhecida como histeresis." (4)

No caso de treinamentos de força e resistência com sobrecarga, como na musculação, promovem o aumento da síntese protéica com conseqüente adição de sarcômeros na área seccional transversa. Esta hipertrofia também é acompanhada pelo aumento proporcional do tecido conjuntivo, e pode variar conforme a demanda de sobrecarga, número de repetições em cada série e a pausa entre elas.

Frente ao estímulo de alongamento, ocorre um acréscimo do número de sarcômeros (unidade funcional e estrutural da fibra muscular) em série nas

extremidades das fibras musculares, proporcionando um aumento significativo do comprimento e do peso muscular. O alongamento pode produzir uma maior capacidade de relaxamento e menor tensão muscular, devido a este aumento do comprimento da fibra. Os exercícios de alongamento intensamente aplicados, podem provocar uma adaptação no tecido muscular, o qual conserva depois um novo comprimento, mas se a tensão for excessiva poderá ocorrer uma distensão com possível ruptura dos componentes elásticos das fibras musculares. Os locais mais predispostos à esta distensão são: nas junções músculo-tendão e tendão-ósseo. Por esta razão é importante trabalhar com o "limiar de fluagem" ou "limite elástico" de cada músculo e tentar ultrapassá-lo gradativamente, sem riscos de lesões.

Em resposta ao estímulo por imobilização, ocorre uma diminuição no comprimento serial e transversal do músculo (hipotrofia ou atrofia muscular), quer seja em uma posição encurtada ou alongada. Quando os músculos são imobilizados em posição encurtada ou alongada devido a um traumatismo, provocam os mesmos efeitos em relação a perda de peso muscular, proporcionada por uma atrofia muscular. Isto ocorre em função de que a imobilização ou a diminuição da prática de atividade física, poderá ocorrer uma baixa na síntese (produção) e aumento da degradação (perda) de proteínas, e com conseqüente redução do diâmetro da fibra.

"Na prática clínica, observa-se que indivíduos com traumatismo articulares, principalmente em articulação do joelho, tornozelo e cotovelo, submetidos à imobilização, apresentam provável rigidez no tecido conjuntivo das cápsulas, ligamentos, tendões e fáscias, e no tecido muscular, reduzindo sua propriedade de extensibilidade, considerando-se fatores importantes a idade, o ângulo e o tempo de imobilização". (5)

A diferença entre a imobilização na posição encurtada e alongada, é que na encurtada há uma maior perda de sarcômeros em série e diminuição de extensibilidade muscular, e no tecido conjuntivo ocorre a perda de glicosaminoglicanas ácidas (GAGAS), estas conferem ao tendão a elasticidade e têm importante função no desenvolvimento e reparo dos tecidos, e água com distanciamento entre as fibras colágenas, provocando um aumento em espessura nos tendões com redução da resistência à tração. Já a imobilização na posição alongada, ocorre uma menor perda dos sarcômeros em série, podendo até uma adição dos sarcômeros, devido a ocorrência de tensão inicial provocada pelo alongamento, possibilitando assim a manutenção da forma original do músculo.

Afim de reduzir ou evitar os danos causados pela imobilização, o alongamento é a terapia mais indicada para a prevenção da síntese de sarcômeros séricos e na remodelação do tecido conjuntivo. Muitos estudos comprovam que a aplicação de quinze minutos de alongamento, resultam em prevenção da perda de flexibilidade, trinta minutos diários mantém a amplitude articular, quando alongados intensivamente.

As atividades de alongamento contribuem para a diminuição da tensão muscular (relaxamento) através do aumento do comprimento da fibra muscular

e da sua viscoelasticidade, causando um efeito protetor às lesões, e reduzindo a dor.

1.4. Fatores Atuantes no Alongamento

O alongamento é uma técnica elaborada para melhorar a capacidade motora flexibilidade, que depende de uma boa mobilidade articular (grau de movimentação das estruturas articulares: superfícies ósseas, ligamentos, cápsulas articulares e tendões), além da maleabilidade da pele e elasticidade muscular.

A amplitude dos músculos monoarticulares, é influenciada pela articulação que o músculo cruza. Em relação aos músculos bi ou multiarticulares, que cruzam duas ou mais articulações, sua amplitude fica além dos limites de cada articulação, sendo muito mais influenciada, pelo ponto de "insuficiência ativa" do músculo, onde não pode mais encurtar-se.

"A insuficiência ativa é um dos limites da amplitude". (6)

As estruturas articulares e os músculos que atuam na flexibilidade, têm porcentagens diferentes de participação, como mostra o quadro abaixo:

Estrutura	Resistência à Flexibilidade
Cápsula Articular	47%
Músculo	41%
Tendão	10%
Pele	2%

Figura 16: Aspectos inerentes às articulações

Todas estas estruturas, e principalmente a propriedade muscular elasticidade, podem ser influenciadas por fatores endógenos (biológico do indivíduo) e exógenos (do meio ambiente).

1.4.1. Fatores Endógenos :

Idade: O desenvolvimento da flexibilidade pode variar conforme a idade biológica da pessoa. Na segunda fase escolar (10 a 16 anos), a mobilidade da coluna vertebral, das articulações coxo femoral e escápulo umeral, não aumentam mais, a não ser nas direções em que ela for trabalhada, por esta razão, o principal trabalho de alongamento deveria situar-se nesse período. Os tendões, os ligamentos e os axônios mostram, quando aumenta a idade, uma diminuição do número de células (baixa síntese proteica), uma perda em

mucopolissacarídeos (baixa fixação de água e diminuição do comportamento mecânico tecidual) e redução das fibras elásticas. Portanto o estiramento diminui com a idade.

Em uma pesquisa realizada sobre a mobilidade do quadril entre crianças e adultos, observou-se que a mobilidade é máxima aos quinze anos de idade, ocorrendo uma queda significativa após os cinquenta anos. Porém esta queda pode começar aos trinta anos de idade e estar relacionada diretamente com os processos degenerativos da velhice e à redução da atividade física.

Estas alterações são inevitáveis, porém as variáveis velocidade e intensidade em que ela ocorrem podem ser controladas, dependendo apenas da forma como as articulações e músculos são utilizados durante a vida.

Sexo: As mulheres em geral possuem uma melhor flexibilidade do que os homens, pois elas possuem menor quantidade de proteínas musculares e ossaturas mais arredondadas. Este fato está relacionado com as diferenças hormonais.

A taxa superior de estrógeno produz uma retenção de água um pouco alta, e uma porcentagem mais elevada de tecido adiposo e menos elevada de massa muscular.

Somatotipo: As pessoas que possuem um volume muscular em excesso, pode biomecanicamente dificultar a amplitude articular completa, porém não deixará de ocorrer a síntese de sarcômeros em série, e não haverá uma diminuição no comprimento da fibra muscular. Porém, isto só é possível se o treinamento de força for acompanhado por um adequado programa de alongamento.

"Embora se saiba que o trabalho de musculação pode limitar a flexibilidade, ele não impede, se for bem compensado por exercícios de alongamento, a coexistência da flexibilidade com a hipertrofia muscular nos mesmos segmentos corporais." (7)

Individualidade Biológica: Existem fatores constitucionais, como a elasticidade muscular a qual pode ser herdada geneticamente, que determinam a tendência de as pessoas classificarem-se em flexíveis e não flexíveis.

Sendo assim, é possível encontrar pessoas que nunca foram submetidas a um programa de atividade física e que demonstraram aptidões nos exercícios de alongamento, e ainda constatar outros grupos com resultados negativos nesses exercícios, isto significa que cada indivíduo apresenta uma característica biológica, podendo apresentar diferentes resultados na execução de um mesmo exercício.

Grau de Condição Física: Indivíduos mais treinados possuem em geral mais mobilidade articular. Porém os treinos de alongamento, poderão ser mais, ou menos intensos conforme as características do esporte, e podem exigir mais de uma articulação do que da outra. Jogadores de voleibol e arremessadores de disco, por exemplo, precisam de maior amplitude na articulação escapula

umeral, as atletas de ginástica artística e "bailet", solicitam de uma maior flexibilidade na articulação coxo femural.

Processos Patológicos nos Tecidos Musculares e Conjuntivo: Um traumatismo, uma inflamação, uma hemorragia e até mesmo queimaduras, podem levar à produção de um tecido fibroso denso, que substitui o tecido em estado normal. Esses tecidos então perdem a sua elasticidade e plasticidade normal, resultando em perda da amplitude de movimento.

Doenças neuromusculares, também podem dificultar ou impossibilitar o movimento das articulações na amplitude de movimento completa, pois estas doenças podem levar a paralisia, fraqueza, desequilíbrio muscular e dor.

A perda de flexibilidade, independente da causa, pode provocar dor originando-se no músculo, tecido conjuntivo ou periósteo. Isso por sua vez também diminui a força muscular.

1.4.2. Fatores Exógenos

Horário: Este pode influenciar na elasticidade muscular, a qual é variável durante o dia, apresentando-se reduzida pela manhã, e atinge seu ponto ótimo por volta de uma hora da tarde, para mais tarde voltar a diminuir.

Temperatura: As propriedades visco-elásticas dos tecidos, são influenciadas pela temperatura interna, através de recursos terapêuticos, aparelhos, banho quente ou exercícios de aquecimento.

O aumento da temperatura muscular, reduz a tensão mecânica e melhora a eficiência da elasticidade, devido ao aumento da viscosidade do tecido muscular e conjuntivo.

Muitos autores afirmam que a temperatura externa também tem influência na mobilidade. No frio a flexibilidade é reduzida, já no calor, há grande melhora.

Os professores de educação física e os fisioterapeutas, devem considerar todos estes fatores, endógenos e exógenos, os quais realmente podem afetar o bom desempenho do aluno ou paciente em qualquer programa de alongamento.

CITAÇÕES DO CAPÍTULO

- (1) Weinek, Jürgen. *Manual de Treinamento Esportivo*. São Paulo, Ed. Manole, p.112, 1989.
- (2) Weinek, Jürgen. *Manual de Treinamento Esportivo*. São Paulo, Ed. Manole, p.157, 1989.
- (3) Weinek, Jürgen. *Manual de Treinamento Esportivo*. São Paulo, Ed. Manole, p.116, 1989.

- (4) Dantas, Estélio. *A Prática da Preparação Física*. Rio de Janeiro, Ed. Sprint, p.166, 1986.
- (5) Moraes, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo*. Repercussões sobre a flexibilidade, UNICAMP, p.51, 1996.
- (6) Kisner, Carolyn & Colb, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos*. Fundamentos e Técnicas. São Paulo, Ed. Manole, p.147, 1992.
- (7) Dantas, Estélio. *A Prática da Preparação Física*. Rio de Janeiro, Ed. Sprint, p.169, 1986.

2. Os Benefícios do Alongamento

O alongamento deve ser elaborado conforme o objetivo do praticante e suas respectivas características biológicas (fatores endógenos), seja ele um atleta em busca da alta performance, uma pessoa que queira uma melhor postura corporal, alívio do "stress" do dia-a-dia, ou ainda em busca da prevenção e reabilitação em lesões músculo-tendinosas ou ligamentares.

Dentre vários benefícios do alongamento serão discutidos:

- Melhoria da postura corporal e redução da algias na coluna vertebral;
- Alívio do "stress" do dia-a-dia;
- Prevenção e reabilitação de lesões esportivas e em tarefas do cotidiano;
- Otimização das capacidades físicas.

2.1. Melhoria da Postura Corporal e Redução das Algias na Coluna Vertebral

Serão discutidos neste texto, os processos de adaptação à postura ereta e os aspectos mecânicos e funcionais da postura, frente ao trabalho de alongamento. A relação entre alongamento e postura é enfatizado tanto no treinamento esportivo quanto em avaliações fisio-funcionais feitas na prática clínica. Através de experiências de vários profissionais da área, a utilização do alongamento para a reeducação postural e correção de desvios posturais, tem se mostrado muito eficaz, principalmente em relação à coluna vertebral.

A coluna vertebral, considerada como o eixo ósseo do tronco, consiste em trinta e três vértebras, posicionadas uma sobre a outra sendo, sete vértebras cervicais, doze torácicas, cinco lombares e cinco estão fundidas formando o osso sacro, localizado entre dois ossos ilíacos formando a bacia (pelve). Entre as vértebras estão localizados os discos intervertebrais, os quais têm a função de amortecer a pressão exercida sobre a coluna, e atrás destes emergem os nervos. As vértebras estão conectadas através de ligamentos e músculos, formando várias unidades funcionais, as quais permitem o movimento da coluna vertebral.

Na coluna cervical e lombar são livres os movimentos de curvar-se à frente e inclinar-se para os dois lados. Através da articulação áxis/atlas e atlantoccipitais, torna possível os movimentos de rotação, flexão e extensão respectivamente, com a cabeça a qual esta sustentada pela coluna cervical.

É importante lembrar que na unidade funcional (vértebra-disco-vértebra) não é possível o movimento de rotação, pois o disco intervertebral pode se

comprimir ou se inclinar, mas não girar. Porém o movimento de torcer tem maior liberdade no conjunto destas unidades na região da coluna torácica. É possível observar o movimento desta forma, que os movimentos do tronco são limitados e que a coluna vertebral é flexível apenas acima do osso sacro, sendo esta flexibilidade uns dos fatores importantes para a manutenção do equilíbrio do eixo ósseo.

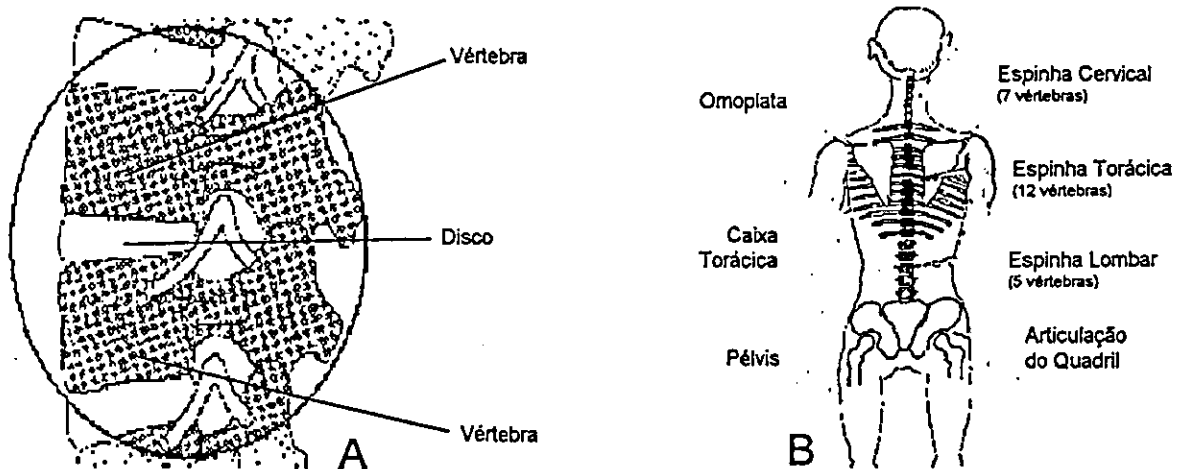


Figura 17: (A) Unidade Funcional: duas vértebras adjacentes e o disco entre elas; (B) A Coluna Vertebral

A coluna apresenta quatro curvaturas normais (Figura 19): cervical, torácica, lombar e sacral.

"A formação da lordose cervical se origina nas primeiras semanas de vida da criança, quando ela levanta a cabeça. A musculatura da região lombar aparece ao engatinhar, e ao sentar, dá origem à curvatura lombar, e o controle dos esfíncteres e dos glúteos, que acontece um pouco mais tarde, permite a criança ficar de pé". (1)

As crianças em fase de engatinhar, as costelas pendem para baixo e na respiração, oscilam para frente e para trás como um pêndulo, na posição bípede as costelas fazem o movimento de elevação e depressão, deixando o tórax cada vez mais deprimido, e a força gravitacional acaba comprimindo os órgãos para a cavidade pélvica. Este último fator associado à obesidade, ou falta de atividade física, pode provocar acentuação das curvaturas da coluna vertebral, além de provocar a "ptose visceral", termo médico para a queda dos órgãos com conseqüente tração para baixo dos mesentérios e distensão dos vasos sanguíneos.

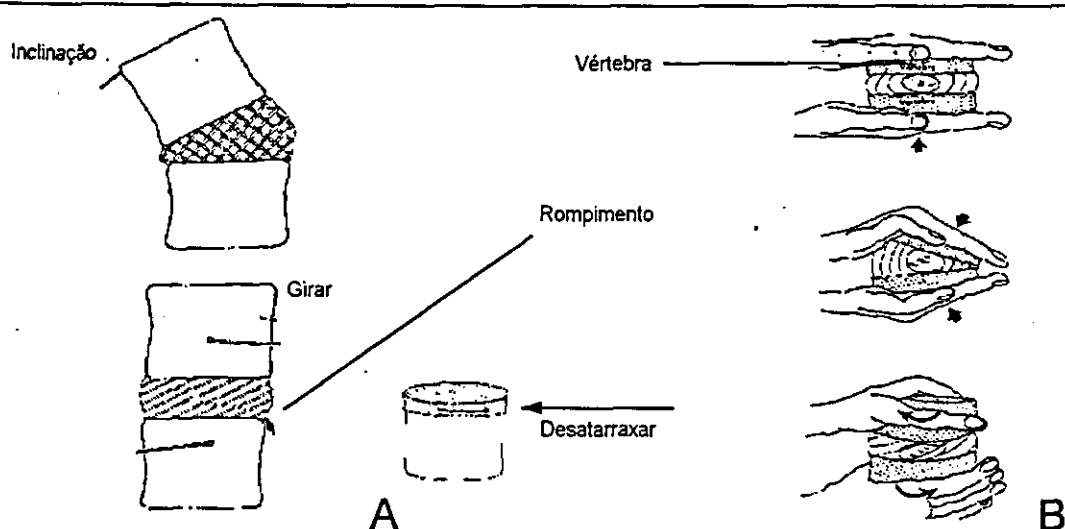


Figura 18: (A) As fibras anulares do disco, permitindo o movimento de inclinação, mas rompendo-se quando torcidas; (B) A habilidade do disco em se comprimir ou inclinar, mas não em girar.

As modificações biomecânicas no tronco ocorridas para suprir as necessidades do locomoção bípede, estão relacionadas ao posicionamento do centro de gravidade, provocando assim as curvaturas espinhais, o desenvolvimento dos músculos dorsais e a mudança da coordenação na nova mecânica respiratória. Se os músculos dorsais e os flexores do tronco (abdominais) forem fracos, ou carecem de resistência e maior elasticidade, pode-se acentuar notavelmente as curvaturas espinhais, desencadeando quadros algicos como as cervicalgias, dorsalgias e lombalgias.

"Diferentemente do que ocorre com outras espécies, a coluna vertebral no ser humano, até hoje não completou seu desenvolvimento adaptativo. Este fato pode ser responsável pelos problemas posturais patológicos encontrados na população humana". (2)

A força da gravidade é um vetor com sentido contrário à força muscular gerada no sistema locomotor para manter-se em pé. A postura ereta é consequência do equilíbrio destas forças. Porém, quando as forças orgânicas que sustentam a posição bípede ficam debilitadas devido a algum fator patológico, rompe-se o equilíbrio fazendo predominar a força gravitacional, e instalam-se patologias posteriores.

Além dos "torques gravitacionais", os vícios posturais também são uns dos fatores agravantes da má postura.

O traumatismo pode induzir a pessoa aos vícios posturais, como por exemplo um indivíduo que torce seu tornozelo direito, começa apoiar-se mais sobre o seu pé esquerdo durante um longo período até amenizar a dor, isto pode tornar-se um hábito que permanece com ele durante anos. Além dos traumatismos, os defeitos de visão, de audição e as más posturas de repouso numa cadeira ou numa cama, também podem induzir à hábitos incorretos de postura. Quando os segmentos são mantidos muito tempo desalinhados, com determinados grupos musculares suportando um peso excessivo, enquanto

outros quase nada, isto faz com que a postura defeituosa pareça para a pessoa como natural e a postura correta, como estranha (Figura 21).

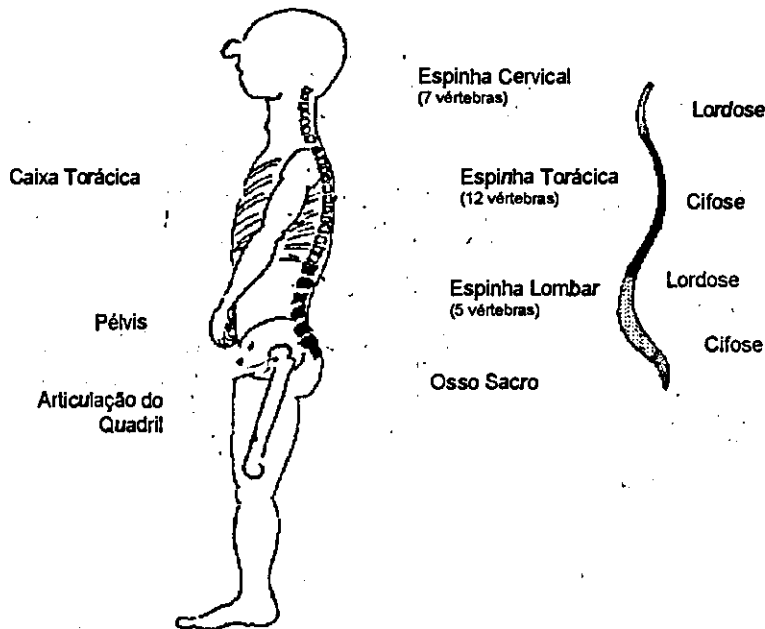


Figura 19: A coluna vertebral: a espinha dorsal

Existem outros fatores que podem influenciar na postura corporal, entre eles os fatores hereditários, sociais e culturais, sendo que neste último pode-se discutir sobre o uso de sapato de salto alto pela maioria das mulheres (Figura 20). Esta indumentária inadequada permite que o centro de gravidade seja deslocado para frente, e os músculos dorsais, principalmente o eretor da espinha, quadrado lombar, glúteo máximo, bíceps femural e gastrocnêmios, devem se contrair afim de impedir que o corpo caia para adiante, provocando assim tensões constantes nestas musculaturas.

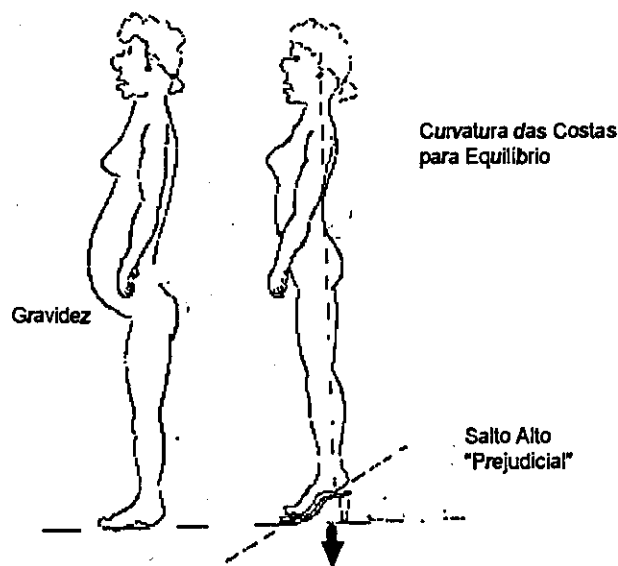


Figura 20: A "curvatura" das costas causada por gravidez ou salto alto aumenta a lordose e pode causar dor lombar

O fator emocional também é atuante na postura corporal, tanto que a depressão torna o indivíduo mais predisposto a ter dores na região dorsal, pois para se "proteger" inclina a cabeça e o tronco para frente (Figura 22).

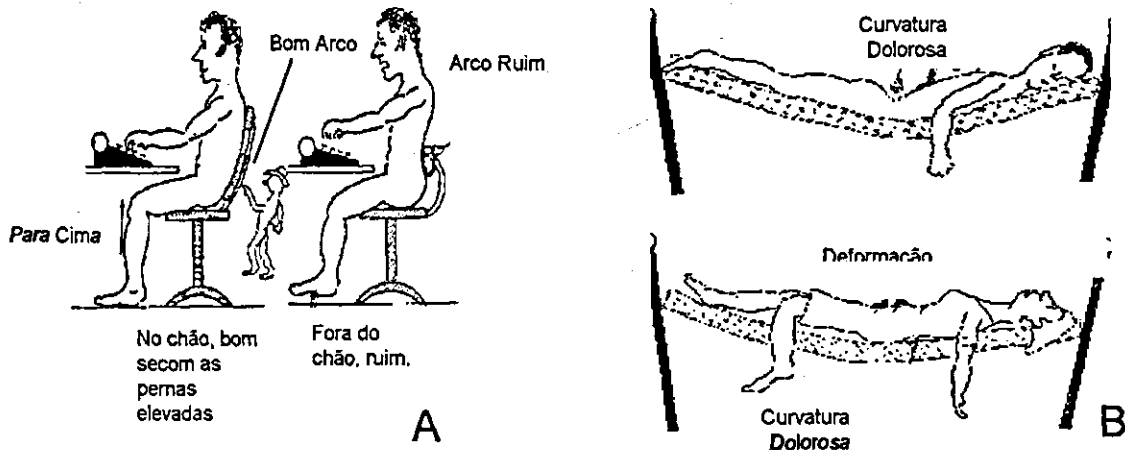


Figura 21: (A) Postura inadequada ao sentar pode causar dor lombar. O apoio da região lombar, pés tocando o chão com as pernas levemente elevadas, mesa e máquina de escrever no nível correto - devem ser todos adequados para evitar esforço na região lombar.
(B) Posições incorretas ao dormir. Dormir sobre a barriga com um colchão mole causa arqueamento doloroso das costas. Mesmo deitado sobre as costas (em supino), o colchão mole e deformado pode causar dor lombar. Obviamente, a cama indicada é aquela que não deforma, com um suporte firme sob o colchão. O objetivo é impedir a deformação.

Muitas pessoas não tem consciência do seu corpo e das posturas que adotam frente as emoções do dia-a-dia, e não imaginam o desgaste que essas emoções causam no organismo quando negativas.

Os quadros patológicos das curvaturas vertebrais que devem ser avaliados em clínicas médicas são: a cifose, a lordose e a escoliose. Se estes quadros forem acompanhados por "dores crônicas", os terapeutas e educadores corretivos, devem encaminhar estes casos aos médicos, antes de fazer qualquer tentativa de correção.

Cifose, é uma convexidade posterior aumentada da coluna torácica, provocando a inclinação dos dois ombros para frente. A região dos ombros é muito agredida pela força gravitacional, pois ela provoca constantes tensões musculares nesta região. Tanto as escápulas quanto os braços estão a favor da força gravitacional, causando o abaixamento destas estruturas naturalmente. Há também vários casos em que as escápulas permanecem abduzidas, em consequência da posição da cabeça para frente e da cifose torácica ou cervical.

A prevenção da hipercifose pode ser feita através da prática freqüente de esportes que irão aumentar o tônus dos músculos trapézio, elevador da escápula e do rombóide e alongar os músculos que estão encurtados, principalmente o músculo peitoral.

A lordose é um aumento da concavidade posterior da curvatura lombar, acompanhada por uma inclinação da pelve para frente.

Nos aspectos da evolução e desenvolvimento da posição ereta, a pelve é a única estrutura que conservou essencialmente a morfologia do quadrúpede.

Por causa desta má adaptação, a lordose lombar é a região mais comprometida. A articulação lombo-sacra (Figura 29) torna-se importante, quando a pelve se move em relação à coluna vertebral, pois o aumento do ângulo lombo sacral pela mudança do ângulo do osso sacro, muda a curvatura da espinha lombar.

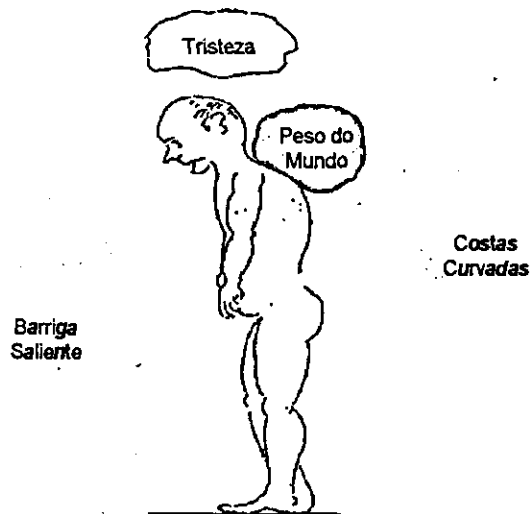


Figura 22: A postura de uma pessoa deprimida causando dor lombar. Não apenas a postura, mas também a depressão tornam o aluno mais predisposto a ter dor nas costas.

Aumentando-se a lordose, os ângulos da quinta vértebra lombar, apoiam-se sobre o sacro (Figura 23A), o que pode causar a irritação no nervo ciático, resultando em dor na região lombar ou na perna, conhecida também como "dor ciática". Muitas raízes que emergem da espinha lombar reagrupam-se para formar o nervo ciático, que desce posteriormente pela perna (Figura 23B). A dor é considerada como resultante de inflamação ou irritação destas raízes nervosas.

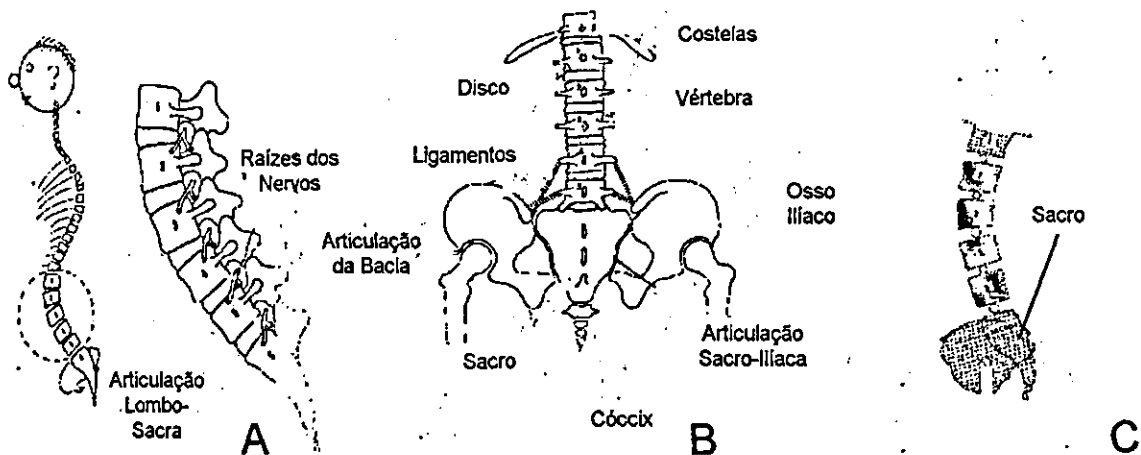


Figura 23: (A) A coluna vertebral: a espinha dorsal; (B) A espinha lombar, vista de trás; (C) Equilíbrio espinhal sobre o sacro. A espinha lombar fica equilibrada sobre o sacro segundo um ângulo, o ângulo lombo-sacral.

A dor lombar pode ocorrer em consequência de uma inclinação inadequada do tronco, pela elevação de objetos pesados de maneira imprópria, e ainda por falta de alongamento.

A grande incidência de lesões nas costas, são atribuídas ao levantamento de peso. Podem ocorrer tanto lesões agudas, como as que ocorrem na maioria dos trabalhadores industriais, como também, lesões provocadas por um estiramento contínuo e leve dos músculos e ligamentos, como o que ocorre com as donas de casa. Ao levantar objetos pesados considerar as seguintes medidas:

- Sempre que possível, os objetos pesados devem ser arrastados ao invés de tracionados;
- Os pés devem estar apoiados de maneira plana no solo;
- As pernas devem ser afastadas numa distância cômoda (aproximadamente 30cm);
- O objeto deve ser mantido o mais próximo possível do indivíduo;
- A coluna vertebral deve ser mantida na posição mais reta possível;
- Com os joelhos flexionados, e com o objeto seguro nas mãos perto do corpo, o mesmo deve ser levantado mediante a contração dos extensores do joelho (quadríceps femural), e não dos flexores do joelho e das costas.

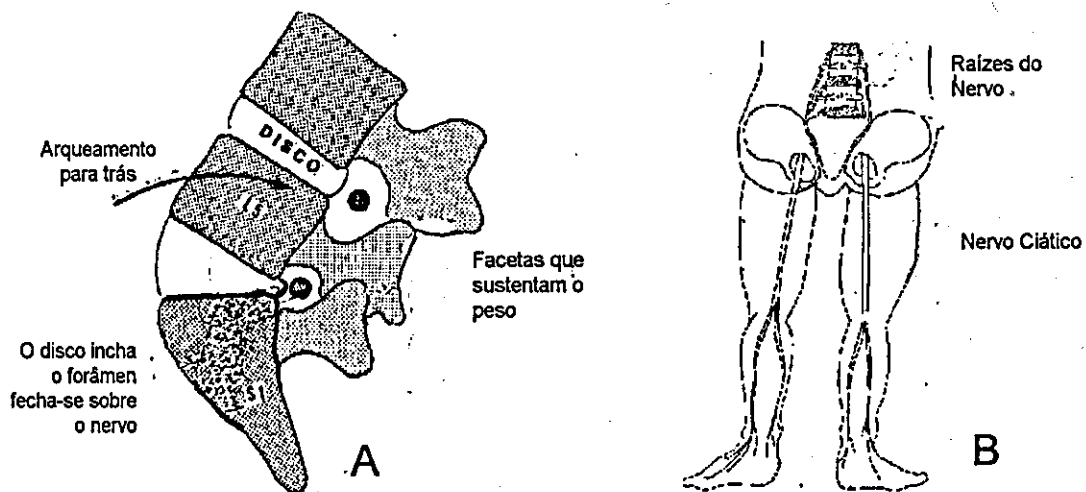


Figura 23: (A) Razão da dor lombar em consequência do aumento da lordose. Aumentando-se a lordose, os ângulos da quinta vértebra lombar apóiam-se sobre o sacro. Os tecidos sensíveis mostrados acima ficam irritados, resultando em dor na região lombar ou perna.

(B) Muitas raízes que emergem dos forâmens da espinha lombar reagrupam-se para formar um grande nervo comum: o ciático, que desce posteriormente pela perna para ramificar-se em nervos que saem para vários músculos e "dermatomas".

A pessoa que não tem o hábito de praticar exercícios de alongamento, ao inclinar-se bruscamente para frente, terá os músculos e ligamentos das costas, que normalmente se alongam nesta posição, semi-distendidos, provocando assim dores lombares.

"Todo o alongamento da região lombar e o fortalecimento dos músculos abdominais, sejam os flexores ou oblíquos, não terão valor se a coluna vertebral não for utilizada adequadamente". (3)

Um aluno que está começando a praticar uma atividade física, após inatividade prolongada, ou mau condicionamento, e que após ou durante o treino reclama de dores lombares, este precisa ser orientado pelo professor de educação física o qual deve estar atento, antes de qualquer medida, à sua postura corporal, de forma a orientá-lo para um recondicionamento gradual, com exercícios adequados de alongamento para a região lombar e fortalecimento principalmente da região abdominal. Se esta dor for crônica, o aluno deve ser encaminhado a um médico.

Nos exercícios abdominais, a lombar e os pés devem estar apoiados no chão e os joelhos flexionados, afim de evitar a tensão na região afetada. Já os exercícios de alongamento devem ser realizados de maneira suave e lenta, pois os tecidos muscular e conjuntivo, se ressentem a um movimento violento e forçado, sendo o método passivo, o mais indicado.

A escoliose é um desvio acentuado para os lados da coluna vertebral. Representa uma combinação de desvio lateral e de rotação longitudinal. Este desvio começa com única curva em "C", sendo que a convexidade tende nas pessoas dextros, a desenvolver-se no lado esquerdo, e em pessoas sinistras (canhotas), para o lado direito.

"A curvatura pode estender-se por toda a coluna, ou pode ser localizada. A curvatura em "C" pode inclinar a cabeça para os dois lados, sendo que a tendência reflexa para endireitar os olhos, produzirá uma inversão da curva em "C", nos níveis superiores da coluna, produzindo uma curvatura em "S".

Existe a escoliose funcional e a estrutural ou também conhecida como resistente.

A escoliose funcional é temporária, não provoca mudanças ósseas na espinha e ocorre apenas quando a pessoa está ereta desaparecendo quando ela se deita, podendo ser facilmente corrigida através de exercícios de alongamento. Já a escoliose estrutural é um estágio mais avançado, e a curvatura não pode mais ser retificada.

É fundamental lembrar que os desvios posturais modificam e desorganizam o sistema locomotor do indivíduo por completo, e que vários fatores (biológicos, sociais, emocionais, e psicológicos) podem influenciar na manutenção e reeducação da postura.

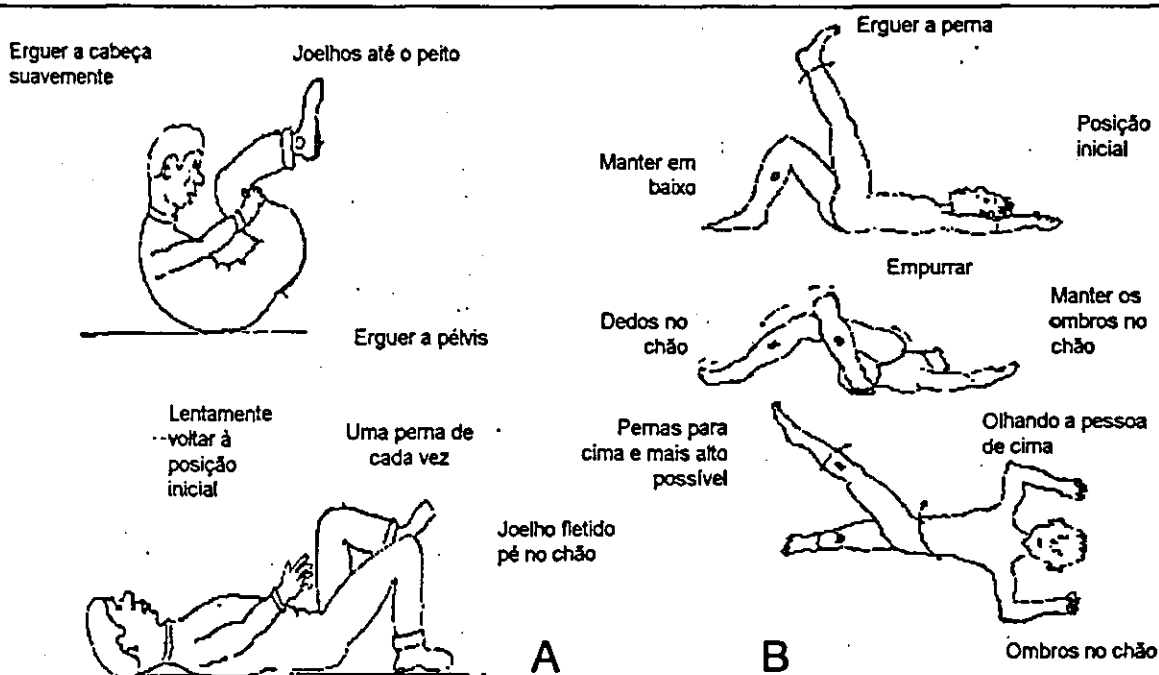


Figura 25: (A) Exercício de alongamento da região lombar (flexibilidade). A sequência desse exercício é geralmente: 1- um joelho levado até o peito de cada vez; depois 2- ambos os joelhos. 3 - Os joelhos são mantidos sobre o peito contendo-se até cinco, sendo a cabeça erguida e depois baixada. 4 - As pernas voltam à mesa, uma de cada vez. (B) Exercício de rotação do tronco. A figura de cima é a posição inicial do exercício. A figura do meio visualiza o paciente visto de baixo. A última figura apresenta a pessoa vista de cima. Nestas figuras, é a perna esquerda que está levantada. Por fim, ambas as pernas são erguidas.

"Postura é uma posição indefinível, pois varia de um indivíduo para o outro, de acordo com a hereditariedade, a profissão, a proporcionalidade dos segmentos do corpo, e o tônus muscular. É caracterizada pela manutenção do equilíbrio através de um mínimo de contrações musculares." (4)

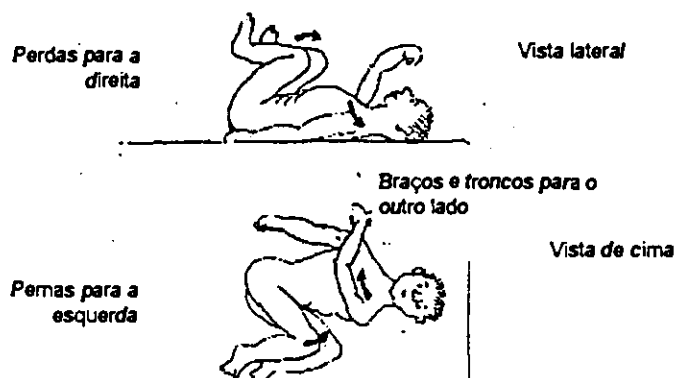


Figura 26: Alongamento giratório do tronco. Com os joelhos fletidos na direção do tórax, as pernas são lentamente abaixadas para um dos lados. Os braços e parte superior do tronco são torcidos para o lado oposto. Para abaixar as pernas, quando o exercício estiver terminado, abaixar uma perna de cada vez.

Em síntese, uma boa postura é aquela em que o indivíduo se sente bem, com ausência de sintomas de dores, com a utilização do menor gasto

energético (muscular), necessário para o equilíbrio postural e a harmonia entre os músculos agonistas e antagonistas nas funções de contração e alongamento. O desgaste deste equilíbrio postural deve acontecer em consequência à contração muscular excessiva, à hipotonia muscular, ao enfraquecimento e falta de alongamento.

É importante que os professores avaliem a "postura" dos seus alunos, antes de começar qualquer atividade, afim de proporcionar melhores resultados.

Para finalizar o conceito teórico sobre postura, nada melhor do que as palavras de João Batista Freire:

"Não podemos nos deixar vencer pela força da Terra, apesar de ela ser a mãe. Nesse jogo permanente de forças, uma delas para baixo e a outra para cima, nos manteremos eretos se houver motivos para viver. Se não nos deixarmos abater. A questão da postura corporal não se resume a um jeito de sentar ou de andar, mas a um jeito de viver."

2.2. Alívio do "Stress" do Dia-a-Dia

Em muitos métodos de relaxamento, como a Antiginástica (de Françoise Mezière) e a Eutonia (de Gerda Alexander), utilizam-se exercícios de alongamento afim de se reduzir a tensão muscular do dia-a-dia, o "stress" físico e psicológico, proporcionando ao indivíduo uma melhor "consciência corporal".

Além destes métodos, existem também outros procedimentos de relaxamento que o professor ou terapeuta podem usar para relaxar o músculo antes do alongamento. Dentre estas técnicas, serão discutidas as seguintes:

- Contração - Relaxamento ("hold-relax");
- Relaxamento local - aplicação de calor;
- Relaxamento Progressivo.

"Qualquer combinação de relaxamento local e geral pode ser usada pelo terapeuta para promover o máximo relaxamento muscular e desse modo o potencial para a máxima flexibilidade muscular em um programa de alongamento". (5)

A literatura contém abundantes evidências que o exercício físico alivia o "stress" e empiricamente que um programa de alongamento pode ter benefícios similares.

Toda sensação que coloca o organismo em estado de alerta, tenciona os músculos, acelera a respiração e a circulação sanguínea, constitui um "stress".

"O "stress" é uma reação geral a uma estimulação particular". (6)

Existem alguns tipos de reação às agressões as quais dependem tanto da natureza de quem os recebe como do que ele recebe. Podem-se distinguir as reações musculares e as reações do sistema nervoso vegetativo. As reações musculares podem ser de tensão, de preparação (ataque ou fuga) ou de inibição da ação ("pernas que amolecem", hipotonia). Se a musculatura se encontrar em estado de alerta permanente, pode-se dizer que a pessoa está "tensa": maxilares apertados, ombros elevados, insônia, etc.

As reações do sistema nervoso vegetativo podem dizer a respeito de dois grandes sistemas: o simpático e o parassimpático.

"O simpático está encarregado de facilitar a atividade de defesa e ataque; o parassimpático reage por ocasião de um prazer". (7)

O simpático, quando estimulado excessivamente, provoca o aparecimento da hipertensão arterial, enxaqueca, hipertireoidismo, depressão, etc. Já o parassimpático, quando estimulado deve ser seguido de uma ação de descarga, caso contrário poderá provocar o aparecimento de úlcera gástrica, diarreia, asma, etc.

Quando o "stress" é contínuo e intenso, pode causar reações adversas no organismo, tais como a síndrome de alarme, dores articulares e musculares, tensão física e psicológica.

As causas do "stress" negativo, são várias, as quais podem ser descritas como:

- Física: Excesso ou falta de calor, de ruído, de luz, etc.;
- Química: Excesso ou falta de calorias na alimentação, ou de algum elemento químico;
- Psicológica: Emoções violentas, tais como a inveja, a dor, a angústia, o medo e o ódio;
- Sociológica e Econômica: Excesso ou falta de recursos, de atividade produtiva, de desvalorização pessoal, etc.

Conhecendo-se a causa do "stress" e adicionando esforços afim de eliminá-la, torna-se mais fácil e viável o caminho para alcançar o relaxamento total, também conhecido como "homeostase", ou seja, o equilíbrio das funções fisiológicas e psicológicas do organismo.

2.2.1. Técnicas de Relaxamento

Primeiramente serão abordadas as técnicas de relaxamento que se utilizam o alongamento com o objetivo de reduzir o "stress negativo".

2.2.1.1. Antiginástica

A antiginástica também é conhecida como o Método Mézières, criado por *Françoise Mézière*.

O objetivo principal é levar o aluno a aprender assumir seu próprio corpo e a transformá-lo, deixando de lado a rigidez e alcançar o relaxamento. A antiginástica respeita os eixos do corpo, leva em consideração as torções, as rotações articulares, bem como a respiração e sua incidência na forma e no funcionamento do organismo.

Para Mézières, a musculatura posterior deve ser exercitada preferencialmente, por se encontrar permanentemente tencionada em função da postura bípede. Toda a cadeia posterior, tem seus músculos envolvidos por aponevroses (conectam-se com o restante do corpo através do tecido conjuntivo) pouco elásticas e ricas em receptores nervosos. A chave desse método é o alongamento desse plano aponevrótico, dos pés ao pescoço.

Além do alongamento, o método consiste num trabalho respiratório, procurando obter uma expiração duas vezes mais longa que a inspiração, e terminando num suspiro agradável. Não se admite bloqueio respiratório durante os exercícios.

As sessões de antiginástica podem durar de uma hora para mais, são progressivas, dosadas e adaptadas a cada aluno.

2.2.1.2. Eutonia

Este método tem como objetivo ensinar a descobrir e regular o tônus muscular nos gestos e atos, ou seja encontrar o exato grau de tensão na execução do movimento.

Uns dos fundamentos da eutonia é deixar o aluno com a sua postura habitual e tentar fazer com que ele tome consciência desta postura, e perceba se lhe traz desconforto ou bem-estar.

Este trabalho de consciência corporal, acompanhado por uma liberação progressiva das tensões físicas e psicológicas, conduz a maior estabilidade e equilíbrio do organismo.

As técnicas utilizadas na eutonia são:

- Representação de um ser humano: através de desenho ou modelagem;
- Inventário: esta técnica consiste em tomar consciência das sensações de cada parte do corpo. Propõe-se também que o aluno tome consciência do interior do seu corpo: dos ossos, dos órgãos, etc. Após este inventário de parte por parte, retorna-se à percepção da unidade do conjunto, do corpo como um todo;

- **Contacto permeável:** esta técnica se utiliza dos pontos de contato entre o indivíduo e as coisas, o espaço e o outro. Recorrendo também a manipulações as quais possibilitam a ampliação da consciência do corpo, o desenvolvimento quantitativo e qualitativo do contato do corpo entre suas partes ou com outro corpo;
- **Movimentos alternados:** trata-se de verificar a capacidade de relaxamento através de uma alternância de contrações e descontrações musculares.

O método de eutonia ensina a pessoa como executar os movimentos com a melhor postura, e tem como objetivo principal, possibilitar-lhe que se sinta executando o movimento e ter a consciência de si próprio agindo.

Este tipo de trabalho pode ser iniciado individualmente, porém, deve tomar-se um trabalho coletivo. A duração dos exercícios podem variar significativamente de um grupo para outro, de um aluno para outro e mesmo entre um dia e outro para o mesmo aluno.

A eutonia e a antiginástica se utilizam do alongamento para alcançar o relaxamento total, porém, existem técnicas de relaxamento que são utilizadas antes das sessões de alongamento, afim de relaxar a musculatura e facilitar a execução dos exercícios. Estas técnicas serão abordadas abaixo:

- **Contração - Relaxamento ("hold-relax"):** O aluno deve inicialmente alongar a musculatura numa postura confortável, a seguir, o professor pede para o aluno contrair isometricamente o músculo alongado, por cinco a dez segundos até que o músculo comece a cansar, sem que sinta dor. Após a contração, relaxa voluntariamente e assim o professor alonga um pouco mais o músculo, movendo passivamente o membro através da amplitude que foi ganha. Esta técnica é a mesma utilizada no método de alongamento 3S ("*Scientific Stretching for Sports*").
- **Relaxamento Local - aplicação de calor:** O "calor" aplicado terapeuticamente através de bolsas de água quente, ou com outras técnicas, antes do alongamento, poderá aumentar a extensibilidade dos tecidos.

Quando o tecido conjuntivo é alongado em temperaturas terapêuticas, ocorre uma transição térmica na microestrutura do colágeno aumentando a viscosidade e o relaxamento do "stress".

Geralmente, antes das aulas de alongamento, ou em qualquer outra atividade física, são utilizados exercícios ativos de baixa intensidade, tecnicamente chamados de aquecimento, afim de proporcionar um aumento da circulação nos tecidos e conseqüentemente um aumento da temperatura corporal, preparando-os para a atividade.

- **Relaxamento Progressivo:** Esta técnica tem como objetivo, aliviar a tensão muscular através de um esforço e pensamento consciente. Esta progressão pode ser sistemática distal para proximal, ou seja, dos membros distantes do tronco para os mais próximos, provocando uma contração e relaxamento consciente da musculatura. Para a realização desta técnica, o aluno precisa estar em um local silencioso, em uma posição confortável e respirar de modo profundo e relaxado. O aluno deve a seguir, contrair isometricamente por alguns segundos e então relaxar ativamente a musculatura, primeiramente distais e depois proximais. Para finalizar, sugerir ao aluno para que perceba uma sensação de peso e calor através de todo o membro e depois de todo o corpo.

A importância do relaxamento e sua contribuição para uma melhor qualidade de vida, fica evidente quando relacionado com a respiração, concentração, alongamento, postura e consciência corporal, como segue:

- **Respiração:** A respiração é um ato fisiológico, no qual o corpo nutre as células através das trocas gasosas. Além de ser um ato fisiológico, é também um ato com íntima ligação com o lado emocional e psicológico, pois todas as emoções e pensamentos se refletem sobre a respiração, desta forma pode atuar, tranquilizando e relaxando o corpo.
- **Concentração:** A concentração é um estado mental no qual a dispersão e os pensamentos distrativos, são substituídos pela atenção inteiramente focalizada num único ponto. Esse estado mental pode ser dirigido para o corpo, para o movimento ou para a própria respiração criando um relaxamento muscular.
- **Alongamento:** O relaxamento muscular é uma condição importante para que se obtenha êxito em qualquer trabalho de alongamento. Músculos tensos podem criar encurtamentos, os quais dificultam o trabalho de alongamento, tanto em relação com a elasticidade da fibra muscular quanto com a própria amplitude articular.
- **Postura:** A postura ideal por si só não existe, há sim uma postura ideal a nível de funcionalidade, ou seja, há a maneira mais harmoniosa e eficiente de se arrumar os segmentos do corpo de modo que eles cumpram o seu papel com eficácia e sem muito esforço. No momento que se alcança esse ponto de equilíbrio, alcança-se também um relaxamento em qualquer posição.
- **Consciência Corporal:** O trabalho de conscientização corporal é feito através de uma interação física, sensorial e senso-física (Yara,93) pela qual o indivíduo aprende a lidar com o equilíbrio do seu próprio

corpo em relação ao espaço, as suas emoções e seu próprio desenvolvimento.

Cabe neste projeto ressaltar a idéia de que é preciso *dar atenção sem tensão* ao corpo, e que é de fundamental importância o relaxamento, como forma de distensionar o corpo das pressões vividas no cotidiano.

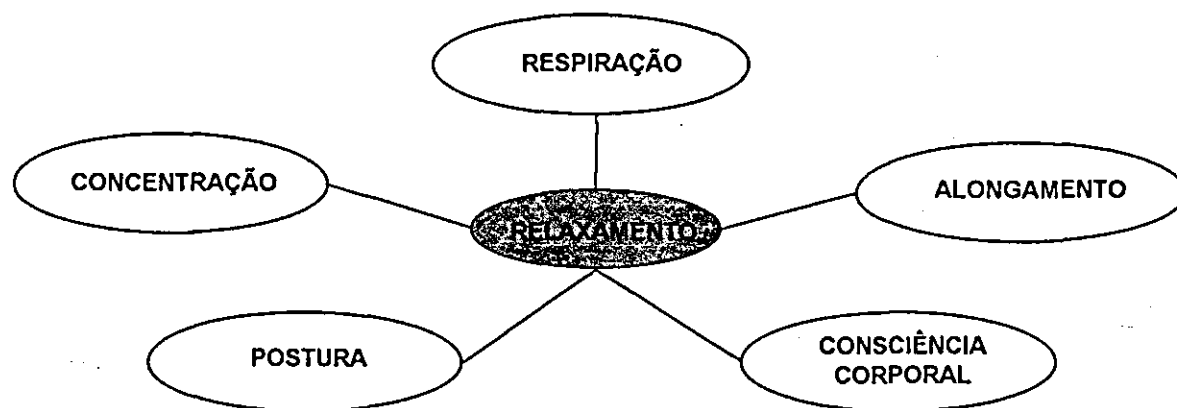


Figura 28: Relações do relaxamento

2.3. Prevenção e Reabilitação de Lesões

Durante uma atividade esportiva, como no futebol, ou mesmo em uma tarefa do cotidiano - como carregar um vaso pesado - as estruturas músculo-articulares podem ser solicitadas além da sua amplitude normal, o que pode resultar em uma distensão ou estiramento muscular em uma pessoa com pouca flexibilidade.

A distensão é provocada por alongamentos de alta intensidade e aplicados subitamente, o que pode elevar a tensão mecânica na junção músculo-tendão e tendão-ósseo, com possível ruptura dos componentes elásticos das fibras musculares.

É possível minimizar a ocorrência destas lesões, através de exercícios de alongamento como forma de aquecimento (baixa intensidade e duração de aproximadamente dez minutos) antes da atividade física propriamente dita, e em sessões praticadas regularmente (intensidade progressiva, de moderada para alta, e duração de trinta minutos). Aumentando a extensibilidade dos músculos e tendões, diminui consequentemente a tensão na unidade músculo-tendão e promove o relaxamento muscular.

Há vários tipos de lesões que podem ocorrer no músculo esquelético durante uma atividade física, sendo direcionadas pelas formas traumáticas, ou seja, pelas forças externas envolvidas.

"A lesão por sobrecarga é o tipo mais comum de lesão atlética. Compreende mais de 67% das lesões, dependendo do esporte, sendo que a

apresentação clínica pode ter várias formas, desde a mais simples até formas graves." (8)

As lesões do sistema muscular envolvem também o tecido conjuntivo, tendões e ligamentos, sendo que a maioria das lesões se encontram na transição miotendínea, pois os sarcômeros localizados próximos aos tendões se alongam menos do que os dispostos na região intermediária do músculo, interferindo assim nos graus de extensão sofrendo grande tensões e possíveis rupturas quando alongado excessivamente.

Acredita-se que estas lesões podem provocar um déficit biomecânico funcional caracterizado por inflexibilidade e fraqueza dos tecidos envolvidos. Para suprir este déficit, o atleta fará substituições, utilizando com mais vigor as estruturas não lesadas, dando origem ao *Processo de Adaptação Funcional* (Figura 29), considerado como um mecanismo ineficiente para a manutenção da performance.

É importante destacar que a performance pode estar em bom patamar, mas à custa de energia e de esforços extras.

Este processo de adaptação funcional pode se tornar um ciclo vicioso:

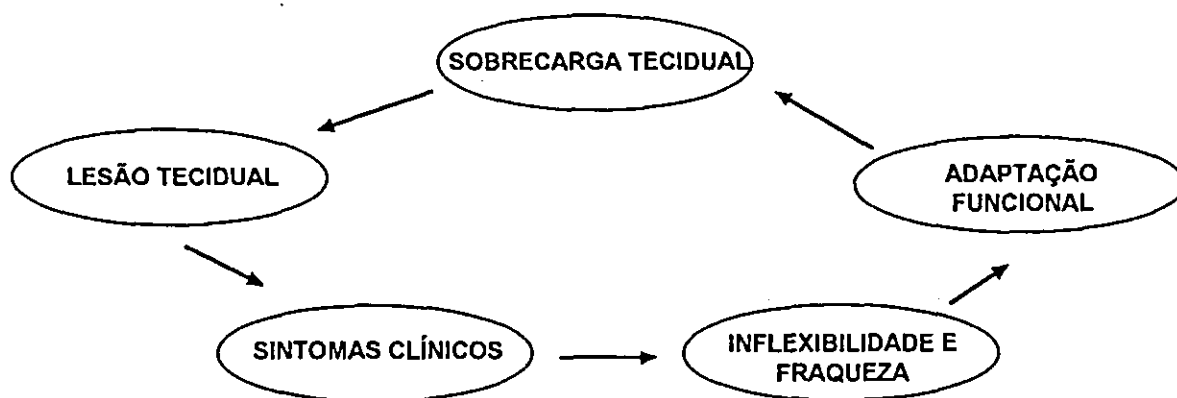


Figura 29: Ciclo do Processo Adaptativo Funcional

Este ciclo vicioso pode ser rompido através de medidas terapêuticas como o repouso, o alongamento, e até mesmo medidas físicas, como a crioterapia (gelo), utilizada em lesões mais agudas, promovendo vasoconstricção e analgesia, e o calor, em lesões crônicas.

O músculo lesado poderá permanecer em repouso total (sem imobilização e sem exercício físico), repouso relativo (sem imobilização, com a prescrição de exercícios que não interfiram na recuperação da área muscular lesada, como o alongamento), ou até mesmo sob imobilização (gesso), conhecendo-se previamente os efeitos negativos dessa última medida terapêutica.

Há estudos que relatam perda de massa muscular da ordem de 47% quando a imobilização é de cinco semanas.

O repouso da musculatura lesada previne a progressão da lesão, assim como possibilita que a reparação se processe. Porém, a mobilização do grupo muscular afetado deve se iniciar tão logo a dor permita.

O valor positivo do alongamento, na recuperação e prevenção de lesões, se deve ao fato de que o aumento da capacidade de estiramento do músculo, promoverá menor solicitação das inserções miotendíneas, e melhor será a capacidade de absorção de energia.

Terapeuticamente, os métodos de alongamento são administrados para manter a mobilidade articular e do tecido muscular, com o objetivo de:

- Manter a integridade da articulação e da musculatura;
- Minimizar os efeitos da formação de contraturas (encurtamento de um músculo ou outros tecidos que cruzam uma articulação, resultando em uma limitação da mobilidade articular);
- Melhorar o movimento sinovial para a nutrição das cartilagens e difusão de substâncias dentro da articulação;
- Manter a elasticidade mecânica do músculo;
- Diminuir ou inibir a dor;
- Auxiliar o processo de cicatrização após uma lesão ou cirurgia, sendo que o tecido muscular é restabelecido através das células satélites, as quais dão origem à novas fibras musculares. No processo de reparo dos tendões, ocorre com a proliferação de novos fibroblastos que produzem uma massa de fibras colágenas, que possuem elevada resistência mecânica.
- Ajudar a manter a consciência de movimento;
- Diminuir a atrofia muscular, pois os estímulos de alongamento proporcionam a síntese de sarcômeros em série, aumentando desta forma, o comprimento das fibras musculares.

2.4. Otimização das Capacidades Físicas

Experiências práticas e diárias, indicam que o trabalho de alongamento acentua a aprendizagem e a prática de um movimento específico. Desta forma, algumas capacidades físicas como a coordenação, flexibilidade, velocidade e força, podem ser otimizadas através da aplicação de um programa de alongamento, o qual deve se aproximar ao máximo dos movimentos utilizados no esporte em questão. Esta especificidade, também está relacionada com as estruturas músculo-articulares mais solicitadas em cada modalidade esportiva.

Existem especificações das influências da flexibilidade nas diversas provas de atletismo, como por exemplo, em corridas rasas que apresentam a influência da flexibilidade no grau de flexão do tronco para frente e da amplitude nos movimentos de flexão e extensão do pé ou nas corridas com barreiras, onde esta flexibilidade se dá através da amplitude dos movimentos de flexão e extensão das pernas, na amplitude dos movimentos de elevação das pernas para trás, nos graus de flexão do tronco para frente e na amplitude dos movimentos de flexão e extensão do pé.

Uma amplitude extrema de movimento da coluna vertebral e da articulação coxo-femural, é um pré requisito do sucesso para os atletas de ginástica olímpica.

Em muitos exercícios, como na musculação, também exigem na capacidade física um certo grau de flexibilidade, mesmo sendo a capacidade força a predominante.

A qualidade física flexibilidade aumentará a eficiência mecânica do atleta, por permitir a realização dos gestos desportivos, além do limite máximo do movimento.

CITAÇÕES DO CAPÍTULO

- (1) Leoni, Fábio Chagas. *Estudo Teórico dos Aspectos Posturais e da Plasticidade Muscular Frente ao Alongamento*. UNICAMP, p.18, 1996.
- (2) Morais, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo*. Repercussões Sobre a Flexibilidade. UNICAMP, p.30, 1996.
- (3) Cailliet, Rene. *Compreenda Sua Dor de Coluna*. São Paulo, Ed. Manole, p.124, 1989.
- (4) Morais, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo*. Repercussões Sobre a Flexibilidade. UNICAMP, p.40, 1996.
- (5) Kisner, Carolyn & Colb, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos*. Fundamentos e Técnicas. São Paulo, Manole, p.129, 1992.
- (6) Auriol, Bernard. *Introdução aos Métodos de Relaxamento*. São Paulo, Ed. Manole, p.14, 1985.
- (7) Auriol, Bernard. *Introdução aos Métodos de Relaxamento*. São Paulo, Ed. Manole, p.14, 1985.
- (8) Laurino, Cristiano Frota de Souza. *Lesão Muscular*. Supertreinamento. Revista Clínica Médica, São Paulo, Ed. Manole, p.55, 1994.

3. O Alongamento e a Consciência Corporal

A consciência corporal pode ser compreendida como o conhecimento do próprio corpo, tudo o que se passa nele de forma intencional e consciente; é também, conhecer o corpo como um todo e suas partes: músculos, ossos, articulações e órgãos, com os seus respectivos movimentos, suas tensões, dores, posturas, seu funcionamento, e suas alterações.

"Consciência corporal é algo diferente de estar consciente, pois, é possível estar consciente dos fatos que o rodeiam, sem estar consciente do próprio 'Eu' . Estar consciente de si, pressupõe a presença simultânea e integrada, de todas as partes que compõem a estrutura, e , ainda, a clara hierarquia que rege a estrutura em cada momento, tendo como finalidade a reformulação do esquema corporal, através da imagem corporal." (1)

O termo *esquema corporal* está baseado em uma visão neuro-fisiológica, que considera os mecanismos de controle do sistema nervoso central (SNC) como responsáveis por comandarem as noções dos segmentos corpóreos, sejam elas temporais ou espaciais. Elaborando assim a representação mental do corpo, que é a *imagem corporal*.

Esta *imagem corporal* associada à noção de *esquema corporal*, compreende no sentido mais amplo a *consciência corporal*. A construção do *esquema corporal* se realiza através das intervenções das sensações próprias do corpo, com as do meio externo, dando ao indivíduo subsídios para os seus movimentos e ações. Este mecanismo de regulação entre o indivíduo e seu meio, se realiza através de dois processos: *assimilação* e a *acomodação*.

"A assimilação é responsável pela integração do exterior às estruturas próprias do sujeito, e a acomodação , pela transformação das estruturas próprias em função das variáveis do meio exterior". (2)

Na literatura há várias definições sobre o que é *consciência corporal*, porém entre estas uma se destaca, por definir não o que "é", mas sim, o que é "ter" *consciência corporal*.

"Ter consciência corporal, é reconhecer as infinitas possibilidades de movimentar-se, saber dosar a energia adequada e suficiente para cada movimento, sem desgaste desnecessário, contraindo quando a situação pedir, mas voltando ao normal e descontraindo. É ter consciência de suas limitações e potencialidade, e conviver bem com elas. Descobrir o prazer ou desprazer do toque e do movimento, ou ainda, da percepção de temperatura, volume, peso e comprimento. Enfim , é "ter " um conhecimento aprofundado de si próprio." (3)

Através dos exercícios de alongamento, o aluno pode experimentar a saudável sensação de que esta fazendo parte da evolução da sua capacidade física flexibilidade, além de permitir que ele adquira a consciência, e consiga lidar com o seus limites e possibilidades (articulares e musculares).

Aprendendo a ouvir, sentir e compreender as necessidades de seu corpo, sem dúvida possibilitará ao aluno uma melhora na sua qualidade de vida.

A tomada de consciência do corpo inicia-se e desenvolve-se através de uma função neuro-fisiológica, o *tônus* muscular, pois as funções das estruturas musculares de equilíbrio e manutenção da postura, são comandadas pela contração tônica muscular (lenta e permanente).

"Tônus é a tensão dos músculos, pela qual as posições relativas do corpo são corretamente mantidas". (4)

A tomada da consciência corporal, inicia-se logo após o nascimento, e sendo completada apenas no final da adolescência. Então acredita-se que o momento certo para a intervenção nesta formação de consciência seja o período escolar, mais precisamente na faixa etária de sete a oito anos, pois as crianças nesta fase já apresentam um certo amadurecimento de suas estruturas neuro-fisiológicas, podendo assim, controlar o seu tônus-muscular.

O conhecimento corporal através das atividades físicas, como no alongamento, e da vivência em relação ao outro, e ao mundo, se inicia na primeira infância e permearão nas outras etapas do desenvolvimento da atividade corporal e do "Eu" corporal com o mundo exterior, ou seja, no desenvolvimento social. Sendo assim, todo trabalho de consciência corporal deve possibilitar ao indivíduo ter condições de buscar a sua totalidade na convivência com o mundo.

Um bom controle das capacidades físicas (flexibilidade, força, resistência e coordenação) contribui para o desenvolvimento físico e intelectual, pois permite ao indivíduo explorar melhor o meio ambiente em que vive, e elaborar uma consciência corporal própria em relação ao seu ambiente familiar, escolar ou social.

CITAÇÕES DO CAPÍTULO

- (1) Silva, Ana Lúcia Cobbo. *Alongamento e Consciência Corporal*. UNICAMP, p. 09, 1994.
- (2) Costa, Clauberto Oliveira. *Estudo da Evolução Postural - Aspectos Morfológicos e a Formação do Esquema Corporal*. Piracicaba, p. 65, 1997.
- (3) Costa, Clauberto Oliveira. *Estudo da Evolução Postural - Aspectos Morfológicos e a Formação do Esquema Corporal*. Piracicaba, p. 68, 1997.
- (4) Costa, Clauberto Oliveira. *Estudo da Evolução Postural - Aspectos Morfológicos e a Formação do Esquema Corporal*. Piracicaba, p. 79, 1997.

4. Desenvolvimento dos Métodos de Alongamento e Técnicas Práticas

O trabalho de alongamento para ser bem sucedido, ou seja, para alcançar um ponto ótimo da capacidade física flexibilidade, sem riscos de lesões articulares ou musculares, é necessário estar sob a orientação de um profissional de educação física ou fisioterapia. Estes profissionais devem ter um bom conhecimento sobre os aspectos anátomo-fisiológicos e biomecânicos envolvidos neste tipo de atividade, e aplicar corretamente as técnicas de alongamento, respeitando a postura, intensidade e duração dos exercícios, assim como o objetivo do aluno e os fatores endógenos (idade, sexo, somatotipo e individualidade biológica) e exógenos (horário e temperatura) atuantes.

Dentre os métodos básicos de alongamento, são conhecidos três :

- Método Ativo;
- Método Passivo;
- Método 3S ou "*Scientific Stretching for Sports*"

Os exercícios de alongamento estão sendo utilizados com frequência em clínicas fisioterápicas para a reabilitação de lesões articulares e musculares, causadas muitas vezes por maus hábitos posturais, e vários professores de educação física também estão utilizando-os para a reeducação postural do aluno.

Por estas razões, serão discutidos o *Método de Reeducação Postural Global (RPG)*, e o *Método de Alongamento Global*, sugerido no livro "*Manual de Educação Postural*" (Antônia Dalla, João Freire e Roberto Villarta, 1994).

Cada um destes métodos têm uma técnica específica, porém todos com o mesmo objetivo: proporcionar mais saúde (bem estar físico e mental) à pessoa que está praticando o alongamento.

A importância deste capítulo se fez, a partir da integração dos anteriores já descritos. Com o objetivo de um melhor aprofundamento teórico-aplicado, e de tornar mais fácil a realização da prática dos métodos de alongamento, serão apresentados conceitos teóricos e algumas técnicas práticas, dos métodos de alongamento.

É fundamental lembrar que antes de qualquer treinamento físico, seja ele direcionado para a capacidade física força, resistência ou até mesmo flexibilidade, deve-se preparar o sistema muscular, articular e cardiorrespiratório, para receber os estímulos da atividade que será praticada. Por esta razão, primeiramente, serão especificados alguns exercícios preparatórios, também conhecidos como exercícios de aquecimento.

As sessões de aquecimento podem durar aproximadamente dez minutos, e exercícios com baixa intensidade. Estas sessões incluem exercícios aeróbios,

como bicicleta ou até mesmo a corrida, e exercícios de alongamento geral, para todas as articulações, os quais serão exemplificados a seguir :

4.1 Aquecimento (Exercícios de Alongamento Geral)

A. Movimento do Pescoço

- *Posição Inicial:* Em pé, pernas afastadas na largura dos ombros, e joelhos semiflexionados;
- Rotação da cabeça para a direita e esquerda;
- Flexionar a cabeça para frente e voltar para a posição inicial.

B. Movimento dos Ombros

- *Posição Inicial:* Em pé, pernas afastadas na largura dos ombros, com joelhos semiflexionados. Mãos à frente da pelve, tendo uma sobre a outra;
- Levantar os braços estendidos à frente do corpo mantendo as mãos cruzadas até atingir a posição acima da cabeça;
- Abrir os braços lateralmente com as palmas das mãos voltadas para cima acompanhando com o olhar, a mão esquerda;
- Voltar à posição inicial trocando a posição das mãos;
- Repetir o movimento, acompanhando a mão direita.

C. Movimento dos Punhos

- *Posição inicial:* Em pé , pernas afastadas na largura dos ombros, com joelhos semi flexionados, e braços soltos a frente do corpo, com as palmas das mãos voltadas uma para a outra;
- Fechar as mãos e flexionar os punhos, virando-os um contra o outro.

D. Movimento do Tronco

- *Posição inicial:* Em pé, pernas afastadas na largura dos ombros, com joelhos semi flexionados, e braços soltos ao longo do corpo;
- Virar as mãos para fora, estendendo os braços para cima até que as palmas estejam voltadas também para cima;
- Executar uma rotação do tronco para a esquerda ao mesmo tempo em que se estende os braços para os lados, na linha dos ombros, e repetir o movimento para o outro lado.

E. Movimento do Quadril

- *Posição Inicial:* Em pé, com as pernas afastadas na largura dos ombros,

joelhos semiflexionados e braços soltos ao longo do corpo;

- Mantendo a perna esquerda estendida, flexionar a perna direita;
- Repetir o movimento para o outro lado.

F. Movimento das Pernas

- *Posição Inicial:* É igual a do exercício E;
- Flexionar os joelhos a noventa graus e estende-os lentamente, com os braços estendidos em direção ao chão.

OBS.: Estes exercícios podem ser repetidos de 3 a 4 vezes, cada um.

4.2 Método Ativo

Este método também é conhecido como *Dinâmico* ou *Balístico*, pois com uma movimentação balanceada, o praticante tenta vencer a resistência ao movimento através da insistência.

Afim de alcançar uma extensão máxima e rápida dos músculos antagonistas, graças à força de inércia, ocorreram repetidas contrações da musculatura agonista.

Para compreender melhor esta técnica é fundamental conhecer a classificação dos músculos quanto a sua função:

"Quando um músculo é o agente principal na execução de um movimento ele é um agonista e quando um músculo se opõe ao trabalho de um agonista, seja para regular a rapidez ou a potência de ação deste agonista, chama-se antagonista". (1)

O alongamento ativo pode causar lesões pela velocidade dos estímulos de estiramento no tecido muscular e conjuntivo, não possibilitando um tempo adequado à uma adaptação neurológica dos tecidos. Este método estimula rapidamente o fuso muscular e facilita o reflexo de estiramento, provocando uma tensão no músculo que está sendo alongado. Neste tipo de trabalho os músculos estão mais susceptíveis a microtraumas.

Apesar dos riscos, o alongamento ativo, pode ser aplicado em atletas, que utilizam a flexibilidade dinâmica na sua modalidade esportiva, como nas lutas marciais, nas corridas de 100m com barreira (atletismo) e na ginástica artística. Estes atletas devem estar muito bem preparados, para utilizarem esta técnica, sem riscos de lesões.

Serão demonstrados abaixo, cinco exercícios do Método de Alongamento Ativo:

Obs.: Em todos os exercícios de alongamento, é importante trabalhar junto com a respiração. No momento da expiração o aluno consegue relaxar com maior facilidade a musculatura que está tencionada.

- *Posição Inicial:* Sentado com a perna esquerda flexionada, a direita estendida e tronco ereto;
- De frente para a perna estendida, elevar os braços a cima da cabeça, alongar as costas e aproximar lentamente o abdômem em direção a perna;
- Retornar a posição inicial;
- Levar lentamente o tronco em direção a perna flexionada;
- Repetir este exercício, com a perna esquerda estendida, e a direita flexionada.

C. Alongamento para o Músculo Quadríceps

- *Posição inicial:* Sentado, com a perna direita flexionada para trás do tronco e a esquerda à frente;
- Com a mão direita, tracionar para trás a perna direita, sem que o joelho encoste no chão;
- Voltar para a posição inicial;
- Repetir com a perna esquerda flexionada para trás.

D. Alongamento para a Musculatura do Ombro (deltóide), Peitoral, Bíceps Braquial e Lombar

- *Posição inicial:* Em pé, com os joelhos semiflexionados, o tronco inclinado para frente à noventa graus, braços estendidos com as mãos apoiadas numa barra e a cabeça na mesma linha da coluna, olhando para o chão;
- Tracionar lentamente o tronco para um pouco mais abaixo da linha dos ombros, alongando assim os ombros, os bíceps e os peitorais;
- Voltar a posição inicial;
- Contrair o abdômem e o glúteo (inspirando), tentando alongar o máximo da região lombar e voltar expirando para a posição inicial.

Obs.1: Os intervalos entre um exercício e outro, devem ser ocupados por exercícios compensatórios de relaxamento e soltura. Como por exemplo, a "balancinha" lateral e frontal, como se estivesse massageando a lombar.

Obs.2: Toda passagem de uma posição sentada ou deitada para a postura em pé, deve-se levantar com apoio das mãos no chão e pela lateral, voltando à postura ereta com um "desenrolar" da coluna.

4.4 Método "Scientific Stretching for Sports" (3S)

Este método está baseado no *Método Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)*, criado por *Kabat (1952)*, com o objetivo de utilizar o alongamento para a reabilitação de pacientes com paralisia neuromuscular. Já o método "3S", foi uma adaptação do "FNF", realizada por *Laurence Hoit, 1967*, afim de utilizar a mesma técnica deste método, nos treinamentos de flexibilidade, nas modalidades esportivas.

Caracteriza-se pelo aumento da amplitude articular e muscular, após estimulação e inibição reflexa. Consiste num alongamento máximo inicial, o que provocará a estimulação do fuso neuromuscular e conseqüentemente, uma contração reflexa. Em seguida, ocorrerá uma contração isométrica voluntária, a qual acionará o Órgão Tendinoso de Golgi, tendo como função relaxar a musculatura e os tendões tencionados. Este relaxamento proporciona uma maior facilidade na execução do alongamento.

É recomendado na fase de contração, uma permanência mínima de dez segundos, sendo que cada exercício deve ser repetido três vezes no mínimo.

Em síntese, esse método consiste em:

Alongamento - Contração Isométrica - Relaxamento - Alongamento

Este ciclo deve ser repetido três vezes no mínimo, como citado anteriormente, sendo que a amplitude deve ser aumentada gradativamente durante a execução.

Apresentaremos a seguir, dois exercícios que exemplificarão a utilização deste método:

A. Alongamento da Musculatura Posterior da Coxa

- *Posição inicial:* O aluno, deverá estar em decúbito dorsal (deitado de costas), com uma perna estendida, a outra flexionada a noventa graus, apoiada no chão. Todo o corpo deve estar bem relaxado e a coluna bem apoiada no solo. O professor deve estar de pé, com os joelhos semiflexionados, ou até mesmo ajoelhado, dependendo do grau de flexibilidade do aluno;
- O professor, irá elevar passivamente a perna que estiver estendida do aluno, até o ponto máximo de alongamento que a musculatura permitir;
- Ao chegar neste ponto, o aluno irá realizar uma contração voluntária da musculatura em questão. Esta contração deve sofrer uma resistência do professor, que por não conseguir vencê-la, será considerada como uma contração isométrica. Esta fase deve ser mantida por aproximadamente seis segundos, o tempo necessário para que o Órgão Tendinoso de Golgi seja estimulado;

- Após seis segundos de contração, a musculatura deverá relaxar, momento em que o professor irá aumentar a amplitude do exercício;
- Este mesmo procedimento pode ser realizado com o aluno na posição em pé, encostado na parede, tendo a região lombar muito bem apoiada.

B. Alongamento do Músculo Tríceps Sural (panturrilha)

- *Posição Inicial:* Em decúbito dorsal, com uma perna flexionada e a outra estendida;
- O professor eleva a perna estendida do aluno aproximadamente a noventa graus, dependendo do grau de flexibilidade, e passivamente flexiona o pé do mesmo, provocando assim o alongamento máximo e inicial da panturrilha;
- O aluno então deverá contrair isometricamente a musculatura alongada por seis segundos;
- Após esta fase, a musculatura deverá relaxar, momento em que o professor irá aumentar a amplitude do exercício;
- O mesmo procedimento deverá ser realizado com a outra perna.

4.5 Método da Reeducação Postural Global (RPG)

O *Método de Reeducação Postural Global*, foi criado por *Philippe Souchart* como um método de terapia física, caracterizando-o pela abordagem somática, ou seja, considerando o homem como um ser global, o qual interage intimamente com os seus aspectos biológicos, psicológicos e sociais. Desta maneira, permite especificar os problemas morfológicos e chegar às causas ou às conseqüências psicológicas destes.

Neste método são utilizadas técnicas de alongamento, afim de remediar ou evitar os desvios posturais, as deformidades e as dores causadas por elas, do pé chato à escoliose, da lombalgia à dor pós-imobilização.

O tratamento será dirigido, primeiramente, aos músculos da cadeia posterior, localizados na região posterior de todo o corpo e responsáveis pela manutenção da postura estática e dinâmica, permanecendo assim, em constante tensão. Essa tensão ao mesmo tempo é fundamental para as atividades diárias, porém torna-se extremamente inconveniente quando se deseja movimentos de maior amplitude articular. Além de considerar cadeia posterior como a primeira estrutura a ser alongada, *Philippe Souchart* também considera como de fundamental importância, a tensão neuro-muscular, a qual deverá ser reequilibrada.

À contração muscular concêntrica, aumentará a formação de sarcômeros disposto em paralelo, dificultando o alongamento. Por esta razão, *Philippe* sugere para que deve ser aplicado na musculatura da estática, a contração isométrica em posição excêntrica (estendida), pois desta forma, aumentará o número de sarcômeros séricos, permitindo um melhor alongamento.

Para o mesmo autor, o alongamento muscular e do tecido conjuntivo, é diretamente proporcional ao tempo de tração, e responde à seguinte fórmula:

$$\text{Alongamento residual devido à tração} = \frac{\text{Força X Tempo}}{\text{Coeficiente de elasticidade}}$$

De acordo com a fórmula apresentada, o alongamento é diretamente proporcional a quantidade e tempo de força aplicada e a elasticidade dos tecidos.

Porém, se for aplicado a força de tração num maior tempo, seria possível alcançar um alongamento ótimo, sabendo que seis segundos é o tempo necessário para estimular os órgãos tendinosos de golgi, e três a quatro repetições por tempo de trinta segundos, um tempo razoável para atingir um bom alongamento.

"O método RPG vem apresentando resultados excelentes na correção postural e alívio de dores musculares, porém, falta um melhor embasamento científico para que continue sendo aplicado com maior segurança". (4)

A *Reeducação Postural Global* trata globalmente os problemas músculo-articulares, empregando posturas de alongamento muscular baseadas na normalização da morfologia. Aplica os exercícios de força para os músculos da dinâmica enfraquecidos e o exercícios de alongamento nos músculos da estática, os quais são mais tensionados.

Este método tem como objetivo principal o relaxamento dos músculos da cadeia posterior, liberação expiratória e reequilíbrio do tônus postural.

Esta abordagem permite, no plano somático, melhorar o conjunto dos problemas músculo-articulares e morfológicos, além de remontar, em consequência, a causa das lesões. O método *RPG*, segue uma determinada sequência de exercícios de alongamento, conforme as exigências das cadeias da estática e da dinâmica, sendo que neste projeto serão discutidas as seguintes cadeias: inspiratória, posterior, antero-interna do quadril e antero-interna do ombro.

A. Cadeia Inspiratória

Músculos envolvidos: Escalenos, peitoral menor, intercostais diafragma seu tendão.

Exercício:

- *Posição Inicial:* Em pé com os joelhos semi flexionados, coluna ereta, com a lombar retificada (encaixada) e ombros soltos;
- Esticar o pescoço à frente e voltar tentando encostar o queixo no pescoço;

- Fazer a respiração abdominal. Em caso de bloqueio torácico alto, o indivíduo deve suspirar enchendo a barriga. Se o bloqueio for inferior, deve suspirar recolhendo a barriga.

B. Cadeia Posterior

Músculos envolvidos: Espinhais, glúteo máximo, isquiotibiais, poplíteo, panturrilha, e os da planta do pé. O encurtamento destes músculos podem alterar as curvaturas vertebrais e impedir o bom posicionamento dos joelhos e calcâneos.

⇒ "Rã para Cima" (nome técnico criado pelo autor do RPG)

- *Posição Inicial:* Em decúbito dorsal, braços estendidos a lateral, com as palmas das mãos viradas para cima e apoiados no chão. Abdução e rotação dos fêmures e joelhos, encostando as plantas dos pés uma na outra. O ossosacro deve estar bem "achatado" (encostado) no chão a fim de produzir a tração sobre os músculos espinhais e lombares, e conseqüentemente a correção da hiperlordose.
- Estender progressivamente os joelhos para cima;
- Gradativamente posicionar os pés em flexão plantar, tentando aproximar as panturrilhas.

OBS.: Se o aluno tiver muita dificuldade em manter as pernas estendidas para cima, é indicado neste caso posiciona-lo perto de uma parede, onde ele possa apoiar as pernas estendidas. Lembrando que a coluna vertebral e o glúteo devem estar muito bem encostados na parede.

C. Cadeia Antero-Interna do Quadril

Músculos envolvidos: Iliopsoas e adutores pubianos. Esta cadeia se prolonga acima, pela ação dos espinhais e embaixo, pelo músculo poplíteo, panturrilha e plantares.

⇒ "Rã no Chão"

- *Posição Inicial:* É a mesma ao exercício anterior (Rã para Cima);
- Apartir da flexão abdução externa dos quadris, estender as pernas progressivamente para frente, sem tirar a lombar do chão;

D. Cadeia Antero-Interna do Ombro

Músculos envolvidos: Subescapular, córaco-braquial e peitoral maior.

- *Postura:* Abdução progressiva do braço;
Extensão e supinação do cotovelo;
Extensão do punho e dedos.

OBS.: Esta postura pode ser praticada nos exercícios descritos anteriormente, do método *RPG*.

4.6 Método de Alongamento Global

Este método é sugerido no livro, "*Manual de Educação Postural*", tendo como autores, *Antônia Dallas, João Freire e Roberto Villarta*. É um método que se difere dos convencionais de educação, prevenção e reeducação postural, tendo como objetivo principal conscientizar o indivíduo sobre a importância de conhecer seu próprio corpo e a dinâmica funcional do seu eixo corporal.

Como o próprio nome do método designa "*Global*", considera o homem como um ser global, ou seja, acredita na interrelação e influência dos fatores culturais, sociais, psicológicos e biológicos no desenvolvimento do ser humano.

Esta proposta de trabalho divide-se em duas fases:

- 1- Exercícios de Relaxamento e Respiratórios (esta fase inicial, tenta colocar o indivíduo numa adequada condição psico-fisiológica para receber os estímulos de alongamento);
- 2- Exercícios de Alongamento (são exercícios de alongamento os quais tentam abranger o corpo como uma estrutura global, sendo na maioria das vezes realizados em duplas).

Os autores deste método, consideram o alongamento, como um fator fundamental sobre os ajustes posturais corporais.

Primeira Fase:

A. Exercícios de Relaxamento

- *Posição Básica:* Em decúbito dorsal, braços no prolongamento do corpo, membros inferiores ligeiramente afastados. Utilizar almofadas, nas regiões que não estão apoiadas no chão, estando assim em "tensão", como a coluna lombar e região posterior do joelho. Esta é a posição básica para os exercícios de relaxamento.

⇒ Relaxamento dos Pontos em Tensão

A técnica utilizada será, as contrações das musculaturas em tensão, tentando encostá-las no chão, seguidas por períodos de relaxamento total, repetindo de duas à três vezes.

⇒ Relaxamento dos Músculos da Face e Cabeça

Há muita tensão nos músculos da mímica da face, em função das emoções do dia-a-dia, como as alegrias, tristezas e dores as quais são expressas através deles.

⇒ Relaxamento dos Músculos dos Membros Inferiores

As musculaturas dos membros inferiores se encontram constantemente em tensão, em função da manutenção da postura bípede.

- *Posição Básica* em todos os exercícios descritos abaixo:
- Estender as pernas, aproximando as pontas dos pés em direção ao chão;
- Estender as pernas, aproximando as pontas dos pés em direção ao joelho;
- Movimentar os pés em todas as direções.

B. Exercícios Respiratórios

O descontrole involuntário dos ciclos respiratórios (inspiração e expiração) pode aumentar o tônus dos músculos respiratórios, os quais estão ligados à coluna. Se este tônus aumentar excessivamente, poderá tracionar a musculatura espinhal e provocar uma assimetria ainda maior da coluna vertebral.

- *Posição Básica*: Em decúbito dorsal, braços no prolongamento do corpo, membros inferiores ligeiramente afastados, com os joelhos flexionados e com os e com os olhos fechados.
- Inspirar e expirar lentamente;
- Manter o mesmo ritmo (lento), prendendo a respiração por alguns segundos. O professor poderá contar de 1 a 3;
- Repetir o exercício anterior, aumentando o tempo. O professor poderá contar de 1 a 5;
- Inspirar e soltar lentamente o ar em forma de jatos ou sopros;
- Inspirar lentamente e soltar o ar, emitindo sons, como por exemplo: á-gua, ge-la-to, cho-co-la-te.

OBS.: Após estes exercícios serem realizados na posição deitada, deverão ser realizados em pé, com os olhos abertos e podem ser realizados individualmente, em duplas ou em grupos.

Segunda Fase:

⇒ Alongamentos Globais em Duplas

- Posição deitada, a dupla posiciona-se com os membros superiores para trás em extensão, de mãos dadas, ambos tracionam os membros superiores, tentando aproximar as cabeças;
- Na mesma posição, outra dupla deve tracionar os membros inferiores dos praticantes pelo tornozelo, tentando separa-los, enquanto estes mantêm-se de mãos dadas.
- Em pé, membros inferiores bastante afastados, braços estendidos à altura do ombro e com as mãos unidas. Fazer inclinações laterais alternadas, para ambos os lados, sem soltar as mãos.

⇒ Alongamento Global em Pé

- Em pé, pernas afastadas, elevar lentamente os braços na vertical, unir as mãos acima da cabeça, esticando os braços para o alto, permanecendo nas pontas dos pés.

OBS.: Estes exercícios são apenas ilustrações das fases de uma aula de educação postural. Mantendo a seqüência proposta (exercícios de relaxamento, respiratórios e de alongamento) o professor poderá criar outros exercícios, porém tomando cuidado para não se afastar do objetivo principal deste método, que é a conscientização corporal, prevenção e reeducação postural global.

CITAÇÕES DO CAPÍTULO

- (1) Dângelo, José Geraldo & Fattini, Cario Américo. *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar*. Rio de Janeiro, Ed. Atheneu, p. 70, 1988.
- (2) Kisner, Carolyn & Colb, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos. Fundamentos e Técnicas*. São Paulo, Manole, p.122, 1992.
- (3) Moraes, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo. Repercussões Sobre a Flexibilidade*. UNICAMP, p.56, 1996.
- (4) Moraes, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo. Repercussões Sobre a Flexibilidade*. UNICAMP, p.57, 1996.

5. Preocupações e Contra-indicações com o Alongamento

Os métodos de alongamento são considerados seguros somente se as instruções forem seguidas corretamente, os testes de flexibilidade forem realizados e as contra-indicações observadas. No entanto, se as técnicas de alongamento forem utilizadas indiscriminadamente, sem acompanhamento profissional, podem resultar em traumas articulares e/ou musculares, ou ainda provocar uma hipermobilidade e conseqüente instabilidade nas articulações.

A idade é um dos fatores endógenos que devem ser observados, pois a flexibilidade pode se modificar de acordo com a idade biológica do indivíduo. As crianças na idade pré-escolar, apresentam uma elasticidade elevada e sistema ósseo articular fracamente consolidado. Um treinamento de mobilidade nesta fase, onde ocorrem as primeiras mudanças morfológicas e o crescimento simultâneo das extremidades, pode prejudicar, neste caso, o aparelho instável de sustentação e apoio.

Na primeira idade escolar, pode se observar uma redução na capacidade de flexibilidade, principalmente nas articulações coxo-femural e escápulo-umeral. Por esta razão, é importante os exercícios de alongamento geral, porém enfatizando estas articulações. Nesta idade, pode-se iniciar exercícios de alongamento mais específicos, ou seja, conforme às exigências do esporte praticado, no entanto, prevalecer-se-á exercícios que visem a flexibilidade geral, afim de se evitar riscos de sobrecarga que dela possam advir. São indicados exercícios lúdicos ou pequenos jogos, que utilizam a diversão associada ao exercício físico, objetivando uma adaptação para a infância.

O principal trabalho de alongamento deve situar-se no período da segunda idade escolar, pois a flexibilidade da coluna vertebral, das articulações coxo-femural e escápulo-umeral, permanecem no mesmo tamanho, excetuando nas direções que esta mesma flexibilidade foi trabalhada. Por este motivo, o treinamento de alta *performance*, com exercícios específicos de alongamento, pode iniciar-se neste período.

No final da segunda fase escolar, na puberdade, ocorre uma diminuição da flexibilidade, cuja causa é o início da impulsão do crescimento, provocada pelas modificações hormonais, sendo os de crescimento e sexuais os principais. O estiramento dos músculos e ligamentos responde tardeamente a este pico de crescimento, diminuindo, conseqüentemente, a capacidade mecânica desses tecidos. A menor capacidade mecânica, em particular, na coluna vertebral e na articulação coxo-femural, exige uma escolha cuidadosa dos métodos, da intensidade e da amplitude dos exercícios no trabalho de alongamento.

"A perda de flexibilidade, conforme o avanço da idade é significativo após os 50 anos" (1)

Esta queda pode começar aos 30 anos, aumentando gradativamente os processos degenerativos, os quais provocam a diminuição do comportamento mecânico tecidual e redução das fibras elásticas. Por esta razão, é muito

importante os exercícios de alongamento, pois minimizam estes efeitos degenerativos. Contudo, deve-se aplicar exercícios de baixa intensidade, com determinada regularidade, que visem a flexibilidade geral. Estes exercícios de alongamento, com baixa intensidade, podem auxiliar a melhora do fluxo de líquidos enquanto mantêm a mobilidade articular existente.

É importante ter cuidados adicionais em alunos com osteoporose, conhecida ou suspeita, ou em idade avançada, principalmente após os 50 anos, e repouso ou imobilização prolongada, devido às doenças ou fraturas. Este cuidado é necessário pois o tecido conjuntivo, como tendões e ligamentos, perdem sua força gradativamente, sendo o sedentarismo caracterizado como fator auxiliar a este tipo de problema.

"Procedimentos de alongamento com alta intensidade e curta duração, como no método ativo, realizado após imobilização, tendem a provocar mais trauma, e resultar em fraqueza dos tecidos, mais que os alongamentos de baixa intensidade e longa duração, como no método passivo". (2)

Se o aluno apresentar dor articular ou muscular com mais de 24 horas de duração após uma aula de alongamento, é sinal que foi utilizada uma força em excesso durante o alongamento.

É fundamental desenvolver um equilíbrio apropriado entre flexibilidade e força, a fim de manter uma boa postura corporal. Porém, os trabalhos de força máxima e flexibilidade, os quais exigem estiramentos musculares fortes, devem ser realizados em períodos diferentes, prevenindo desta forma, possíveis lesões, como uma "distensão". Os exercícios de alongamento intensos não devem ser feitos após duros exercícios de resistência, nem em estado de fadiga muscular. Entretanto, alongamentos com baixa intensidade, podem ser feitos a fim de aquecer a musculatura, antes de praticar a atividade física propriamente dita, e com a função de propiciar um relaxamento muscular, após a prática da mesma.

O alongamento deve ser utilizado com cuidados extremos, além de orientações médicas nos seguintes casos:

- Doenças ósseas detectáveis em raio X;
- Dor suportável (muscular ou articular);
- Hipermobilidade;
- Em alunos que utilizam prótese (o mecanismo da prótese é autolimitante);
- Problemas posturais como a cifose, a lordose e a escoliose, num estágio mais avançado;
- Em alunos que têm ou já tiveram, algum problema no nervo ciático, e que ainda apresentam algum quadro de dor nas pernas.

Além destes casos, existem outros, os quais são realmente contraindicados em relação aos exercícios de alongamento:

- Quando um bloqueio ósseo limita a mobilidade articular;
- Após uma fratura recente;
- Sempre que houver evidência de um processo inflamatório, ou infeccioso agudo, dentro ou ao redor da articulação;
- Sempre que houver uma dor aguda, cortante, com o movimento articular ou com o alongamento muscular;
- Quando for observado hematoma ou outra indicação de trauma nos tecidos.

5.1 Testes de Flexibilidade

Os testes devem conter exercícios padronizados, que dêem o valor da flexibilidade em graus ou em centímetros, e devem demonstrar a flexibilidade geral, e específica da modalidade em questão. É também importante proceder da mesma maneira em todos os exercícios, por exemplo: ler o valor, sempre depois de um tempo de manutenção de três segundos, na mesma postura e com o mesmo aparelho. O instrumento mais utilizado e recomendado é o goniômetro universal ou artrômetro. Basicamente, pode ser comparado a um transferidor, no qual, ao centro, estão ligados duas alavancas sendo que, geralmente, uma destas se percebe móvel, podendo no entanto, apresentar muitas variações quanto ao desenho de sua estrutura. O transferidor pode ser de círculo completo ou de semi-círculo, com graduações em graus com escala numerada (0° a 180°).

Serão exemplificados à seguir, alguns exercícios para os testes de flexibilidade, válidos para cada articulação:

A. Flexibilidade da Coluna Vertebral

- Posição ereta com flexão do tronco para frente. Mede-se a distância entre as pontas dos dedos e a planta dos pés;
- Posição ereta com flexão lateral do tronco. Mede-se a distância que as pontas dos dedos percorrem em direção distal de acordo com a vertical.

B. Flexibilidade Coxo-Femural

- Grande afastamento lateral das pernas. Mede-se o afastamento entre a sínfese e o solo;

C. Flexibilidade Vertebral e Coxo-femural Combinadas

- Flexão do tronco em posição sentada, pernas afastadas. Mede-se a distância entre o peito e o chão;

D. Alongamento da Musculatura Posterior da Coxa

- Deitado de costas (decúbito dorsal), elevar uma perna mantendo a outra no chão sem flexionar o joelho (cuidado para não tensionar excessivamente a lombar). Mede-se o ângulo formado entre as pernas estendidas.

E. Alongamento da Musculatura Anterior da Coxa (quadríceps)

- Deitado de barriga para baixo (decúbito ventral), com os joelhos unidos, aproximar ao máximo, o calcanhar na direção do glúteos. Mede-se a distância entre o calcanhar e o glúteo.

F. Alongamento da Musculatura Gastrocnêmia (panturrilha)

- Em pé, com as costas, glúteos e calcanhares, encostados em uma parede, elevar a ponta do pé, até sair do chão, mantendo os dois joelhos estendidos, porém relaxados, e os calcanhares para baixo. Mede-se a distância entre os dedos dos pés e o chão

Para cada teste de flexibilidade, o professor deve instruir os alunos para :

1. Assumir posição inicial;
2. Alongar o músculo o máximo que puder, até o ponto de tensão suave, não dor;
3. Avaliar a posição final, a partir de um critério de avaliação (medir em centímetros ou em graus, e após quanto segundos).

Todos os alunos que participam de um programa de alongamento, ou praticam qualquer outra atividade física, como uma caminhada, natação ou futebol, por exemplo, devem responder antes de mais nada um questionário, tecnicamente conhecido como anamnese, a fim de determinar sua prontidão para o exercício.

Há um número de condições que precisam de aprovação médica antes de uma pessoa poder se exercitar, pois evitam que um indivíduo inicie um

programa de alongamento sem estar em condições físicas apropriadas, necessitando de modificações especiais em muitos casos. Todos os alunos devem responder ao questionário exemplificado a seguir, o qual pode ser modificado, conforme as exigências da modalidade esportiva a ser praticada.

Abaixo, apresenta-se um modelo simplificado do questionário anteriormente citado:

1- Você tem uma história de alguma destas condições ?

CONDIÇÕES	SIM	NÃO
Problema Cardíaco		
Pressão Alta		
Colesterol Alto		
Problemas Respiratórios		
Diabetes		
Doença grave ou hospitalização, nos últimos três meses		
Problemas graves musculares ou nas articulações		
Fratura recém consolidada		
Você esta grávida?		
Quanto você esta pesando ?	Resp.:	
Qual é a sua idade?	Resp.:	

Caso a resposta seja "sim" a qualquer uma destas questões, deve-se analisar detalhadamente os fatores relevantes afim de permitir ou não a participação em um programa de alongamento, resguardando desta forma, a integridade física do indivíduo .

Os professores de educação física, devem estar familiarizados com as modificações específicas de exercícios para pessoas portadoras de algum destes casos especiais. Por exemplo, uma pessoa que sofra de pressão alta, deve evitar contrações musculares estáticas (isométricas) por muito tempo, enquanto que uma mulher grávida deve evitar deitar de costas, para se exercitar, principalmente depois do quarto mês de gestação. Médicos ou outros profissionais atuantes podem também orientar seus pacientes sobre modificações específicas que devem ser reforçadas pelo professor de educação física.

CITAÇÕES DO CAPÍTULO

- (1) Moraes, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares Esquelético e Conjuntivo*. Repercussões Sobre a Flexibilidade. UNICAMP, p.44, 1996.

(2) Kisner, Carolyn & Colb, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos. Fundamentos e Técnicas*. São Paulo, Manole, p.122, 1992.

Conclusão

Esta monografia teve como objetivo, apresentar aos profissionais de Educação Física os principais conceitos científicos sobre as funções fisiológicas e a biomecânica das estruturas do aparelho locomotor, envolvidas diretamente ao processo adaptativo frente aos estímulos de alongamento. Como complemento, foram abordados os fundamentos teóricos e as técnicas práticas para a elaboração e escolha do melhor método de alongamento.

Muitos estudos comprovam que tanto o tecido muscular esquelético, quanto o tecido conjuntivo têm como resposta aos estímulos de alongamento, a adição de sarcômeros seriais e fibras de colágeno e elastina, respectivamente, tendo como resultado final um comprimento maior do que o inicial. Esta plasticidade, associada a uma boa elasticidade destes tecidos, são fatores que propiciam a diminuição das lesões músculo-tendíneas e minimizam as tensões musculares.

Além da base anátomo-fisiológica, foram abordados neste trabalho, como mencionado anteriormente, as técnicas práticas dos métodos de alongamento: Ativo, Passivo, FNP, RPG e do Alongamento Global, assim como os fatores endógenos e exógenos que influenciam no desenvolvimento da atividade. Apartir destes conhecimentos teóricos e práticos, é proporcionado ao professor de Educação Física, subsídios para a escolha do melhor método a ser aplicado em aula. Por exemplo, para alunos iniciantes, não é recomendado o método ativo, pois exige muito do aparelho ósseo-ligamentar e ósseo-muscular, podendo provocar até mesmo micro lesões se estas estruturas não forem muito bem preparadas. Porém, quando se trata de um atleta que utiliza a flexibilidade dinâmica nos seus gestos desportivos, o profissional de Educação Física, neste caso, deverá incluir um programa específico de alongamento ativo, quando do planejamento do treinamento.

O método alongamento global é o mais indicado para todas as categorias e idades de alunos (iniciantes, intermediários, avançados, crianças, jovens, adultos e idosos). Este método é composto por uma fase preparatória, onde estão incluídos exercícios respiratórios e de relaxamento afim de colocar o indivíduo numa boa condição psico-fisiológica; e por uma segunda fase, que são os exercícios de alongamento, os quais contribuem para a conscientização corporal, ou seja, para o conhecimento do próprio corpo e de tudo o que se passa nele, de forma intencional e consciente.

O método passivo é ideal para os alunos iniciantes, pois a técnica consiste em movimentos lentos, permanecendo na postura de amplitude máxima, por determinado tempo (mínimo de trinta segundos), o que proporciona a estimulação do Órgão Tendinoso de Golgi, e conseqüente relaxamento muscular.

O Reeducação postural global (RPG) é um método de alongamento com fins terapêuticos, sendo, atualmente, muito utilizado por fisioterapeutas com o objetivo de remediar e evitar desvios posturais.

O método facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) também é utilizado em clínicas fisioterápicas para a reabilitação de pacientes com paralisia neuromuscular.

Os princípios e técnicas destes dois últimos métodos vêm sendo aplicados em aulas de alongamento por professores de Educação Física, alcançando bons resultados, tanto na reeducação postural como na melhoria da capacidade física flexibilidade.

As atividades devem ser realizadas diariamente com duração de aproximadamente 30". Os alongamentos devem ter duração de, no mínimo, 30' para que o processo adaptativo ocorra.

Antes da utilização destes métodos é importante que o professor realize os testes de flexibilidade, os quais devem ser considerados como instrumento de segurança do professor, pois somente assim será possível conhecer o limite elástico muscular de cada aluno, podendo o profissional, desta forma, direcionar a atividade para alcançá-lo, de forma progressiva, sem riscos de lesões. Mesmo quando realizados os testes, é preciso tomar cuidados extremos em determinados casos, como em alunos que utilizam prótese, que apresentem problemas no nervo ciático, doenças ósseas e problemas posturais em um estágio mais avançado. Em muitos destes casos, o professor deve encaminhar seu aluno para um médico especialista.

Através dos estudos realizados, entendemos que a prevenção e reabilitação de lesões músculo-tendíneas e de problemas posturais, podem ser direcionados para atividades regulares e orientadas de alongamento. Essas atividades devem ser direcionadas com o objetivo de se atingir os propósitos da imagem corporal, através das relações mútuas do organismo e do meio, dos aspectos emocionais e dos aspectos sociais.

Mediante os estudos apresentados, concluímos que a atividade de alongamento muscular, diário e regular, responde positivamente à sua interferência para a otimização das capacidades físicas (flexibilidade, força, velocidade e coordenação), pois facilita o aprendizado das mesmas, para um modelo postural sadio e para o alívio do "stress" do dia-a-dia, tanto físico como psicológico.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- (1) VILLARTA, Roberto; BANKOFF, Antônia Dalla Pria & FREIRE, João. *Postura Corporal*. 1ª ed, 1994, 79 p.
- (2) MORAIS, Marco Antônio Alves. *Processos Adaptativos dos Tecidos Musculares e Conjuntivos. Repercussões sobre a Flexibilidade*. Campinas. Tese de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Educação Física, UNICAMP, 1997, 112 p.
- (3) LEONI, Fábio Chagas. *Estudo Teórico dos Aspectos Posturais e da Plasticidade Muscular Frente ao Alongamento*. Campinas. Tese de Mestrado em Educação Física, UNICAMP, 1996, 76 p.
- (4) COSTA, Clauberto Oliveira. *Estudo da Evolução Postural - Aspectos Morfológicos e a Formação do Esquema Corporal*. Piracicaba. Tese de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Educação Física. Universidade Metodista de Piracicaba, 1997, 96 p.
- (5) DÂNGELO, José Geraldo & FATTINI, Cario Américo. *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar*. 2ª ed., Rio de Janeiro, Atheneu, 1988, 297 p.
- (6) SILVA, Ana Lúcia Cobbo. *Alongamento e Consciência Corporal*. Campinas. Monografia em Treinamento; Educação Física; UNICAMP, 1994, 80 p.
- (7) BASMAJJAN, John. *Terapêutica por Exercícios*. 3ª ed., São Paulo, Manole, 1980, 197 p.
- (8) DANTAS, Estélio. *A Prática da Preparação Física*. 3ª ed., Rio de Janeiro, Sprint, 1986, 204 p.
- (9) KISNER, Carolyn & COLB, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e Técnicas*. 2ª ed., São Paulo, Manole, 1992, 293 p.
- (10) LAURINO, Cristiano Frota de Souza. *Lesão Muscular. Supertreinamento*. Revista Clínica Médica. São Paulo, Volume 11, Número 2, p. 55-59, 1994.
- (11) WEINEK, Jürgen. *Manula de Treinamento Esportivo*. 2ª ed., São Paulo, Manole, 1989, 213 p.
- (12) CALLIET, Rene. *Compreenda Sua Dor de Coluna*. 2ª ed., São Paulo, Manole, 1989, 191 p.
- (13) AURIOL, Bernard. *Introdução aos Métodos de Relaxamento*. 3ª ed. São Paulo, Manole, 1985, 164 p.