

# CONCEITOS DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Dilma Vana Rousseff  
MINISTRO DA EDUCAÇÃO: Aloizio Mercadante

**SISTEMA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL**

DIRETOR DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO  
DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES:  
João Carlos Teatini de Souza Clímaco

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE  
UNICENTRO**

REITOR: Aldo Nelson Bona  
VICE-REITOR: Osmar Ambrósio de Souza  
DIRETOR DO CAMPUS SANTA CRUZ: Ademir Juracy Fanfa Ribas  
VICE-DIRETOR DO CAMPUS SANTA CRUZ: Darlan Faccin Weide  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPESP: Marcos Ventura Faria  
COORDENADORA NEAD/UAB/UNICENTRO: Maria Aparecida Crissi Knüppel  
COORDENADORA ADJUNTA NEAD/UAB/UNICENTRO: Jamile Santinello

**SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

DIRETORA: Cintia Raquel Bim Quartiero  
VICE-DIRETOR: Hermes Francisco Sanches

**CHEFIA DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA/CEDETEG**

CHEFE: Deoclécio Rocco Grupi  
VICE-CHEFE: Bruno Sérgio Portela

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE**

COORDENADOR DO CURSO: Bruno Sérgio Portela  
COORDENADOR DE TUTORIA: Deoclécio Rocco Grupi

**COMITÊ EDITORIAL DO NEAD/UAB**

Aldo Bona, Edelcio Stroparo, Edgar Gandra, Jamile Santinello, Klevi Mary Reali,  
Margareth de Fátima Maciel, Maria Aparecida Crissi Knüppel,  
Rafael Sebrian, Ruth Rieth Leonhardt.



**UNICENTRO**  
PARANÁ

LUIZ AUGUSTO DA SILVA

# CONCEITOS DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

REVISÃO ORTOGRÁFICA  
Daniela Leonhardt  
Maria Cleci Venturini  
Soely Bettes

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO  
Andressa Rickli  
Espencer Ávila Gandra  
Luiz Fernando Santos

CAPA  
Espencer Ávila Gandra

GRÁFICA UNICENTRO  
180 exemplares

Nota: O conteúdo da obra é de exclusiva responsabilidade dos autores.

# SUMÁRIO

---

INTRODUÇÃO	07
CONCEITOS DE SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA	09
SEDENTARISMO	15
PRINCIPAIS CONDIÇÕES PATOLÓGICAS COMBATIDAS, CONTROLADAS OU PREVINIDAS PELA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS FÍSICOS	19
PRINCÍPIOS DE APLICAÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41



# INTRODUÇÃO

**E**ste livro mostra a importância da atividade física e do exercício físico sobre aspectos contemporâneos da saúde.

A importância da atividade física na sociedade, agregando valor aos componentes da saúde, tanto mental, social como física. A saúde e o exercício têm uma relação próxima para a conservação da vida, sendo que um complementa o outro.

O sedentarismo, combatido pelos vários tipos de exercício físico e seus treinamentos, pode inibir inúmeras doenças e comorbidades presentes na atualidade. Tais comorbidades antes não observadas em sociedades mais ativas, ou seja, pessoas que não tinham como o estilo de vida o sedentarismo.

Desse modo, a prática do exercício físico faz parte do ser humano, de sua história e de seus instintos, dando características de sobrevivência e consequentemente de qualidade de vida dentro de suas faces.

Como o exercício físico deve ser trabalhado, em quais estágios e situações deve fazer parte do cotidiano dos profissionais da saúde, que de forma multidisciplinar, combatem questões desde a prevenção de doenças, promoção de saúde e tratamento de algumas patologias.

O exercício físico deve ser encarado como um dos pilares da vida, pois sem ele, o condicionamento físico e a saúde física acabam desequilibrando, assim, um estímulo de um profissional da área da saúde nunca deve ser baseado somente no estado de saúde atual da pessoa, e sim, que a influência do exercício e atividade física poderão contribuir para a longevidade das pessoas.

Seguindo o pressuposto de longevidade, a quantidade de anos para uma pessoa deve ser encarada de uma maneira particular, pois a qualidade dessa vida deve ser levada em conta, assim, o auxílio e contribuição do exercício junto com outras terapias pode trazer essa pessoa bons anos de vida e uma boa intensidade.

Assim, saber como se comporta a saúde e quais caminhos o exercício físico pode beneficiá-la dão ao profissional da área da saúde uma ferramenta rica para a construção de uma sociedade com qualidade de vida.



# CONCEITOS DE SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA

## SAÚDE

O conceito mais famoso sobre saúde foi formado pela OMS em 1948, que na época, era qualificado como garantia de englobar e conceituar a Saúde em todas as suas faces: “A saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não a mera ausência de doenças”.<sup>1</sup>

No entanto, a saúde teve seu conceito incorporado, pois sua classificação anterior foi criticada por não abranger importantes faces na vida humana, e acabou sendo melhor conceituado, caracterizando pontos como bem-estar e aptidão física, sendo ela caracteriza por *um bom condicionamento e bem-estar físico, bom relacionamento psicoemocional e entusiasmo para os relacionamentos sociais*.

## SAÚDE MENTAL

A saúde mental esta relacionada com ausência de disfunções mentais que desequilibram o bem-estar e as capacidades do indivíduo de lidar com os desafios e interações sociais diários, associando capacidades mentais sem sofrer problemas comportamentais, emocionais ou mentais para o indivíduo.

## SAÚDE SOCIAL

A saúde social tem se conceituado como equilíbrio dos parâmetros comportamentais do indivíduo com as outras pessoas do ambiente em caráter de relação interpessoal de forma satisfatória. Desse modo, uma saúde social ideal, deve compreender os melhores aspectos de convívio entre a pessoa e o grupo, sendo que esta pessoa será aderida ao meio e conseqüentemente estará em harmonia.

## SAÚDE FÍSICA

A saúde física esta relacionada com um bom condicionamento físico, agregando bons resultados para a aptidão física e manutenção equilibrada dos sistemas vitais ao organismo. Assim, ela pode ser conceituada como ausência de doenças físicas, ao mesmo tempo em que se possui energia e disposição para executar atividades físicas de nível moderado à intenso sem fadiga excessiva e a capacidade de manter essa habilidade ao longo da vida.

## PREVENÇÃO DE SAÚDE

Um conceito utilizado para a redução de doenças e prolongamento de um estado saudável se designa pela *prevenção*. A prevenção em saúde pública é a ciência e a arte de evitar doenças, prolongar a vida e desenvolver saúde física, mental e a eficiência.<sup>2</sup>

A prevenção de doenças através do exercício físico é caracterizada pela conscientização e mobilização das pessoas, associando a falta do exercício físico com doenças, mortalidade e morbidade. Assim, deve ser conscientizado que o exercício físico trás diversos benefícios ao organismo, como melhora da capacidade muscular, cardiovascular, respiratória e equilíbrio da composição corporal.

## PROMOÇÃO DE SAÚDE

A *promoção* de saúde por ser encarada como uma ação de evolução, alterando as tarefas cotidianas, podendo ser definida como “A ciência e a arte de ajudar as pessoas a modificar seu estilo de vida, direcionando-as a um estado de saúde ideal”.<sup>3</sup>

A promoção da saúde busca atingir condições de vida através de ações educacionais e ambientais sobre vários aspectos da saúde, intervindo sobre efeitos sociais por experiências e aprendizagens que possam melhorar o estilo de vida das pessoas, diretamente sobre o comportamento humano.

## ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física pode ser conceituada como qualquer movimento corporal, independente da intensidade, que não foi elaborado especificamente com a finalidade de aprimorar a Aptidão Física. Ex.: Passear com o cachorro ou varrer a casa.

## EXERCÍCIO FÍSICO

O exercício físico pode ser compreendido como atividades estruturadas e previamente planejadas, que se destinam a aprimorar o condicionamento e a aptidão física, se tornando dessa forma, não associado somente a saúde, e sim, a capacidade atlética de desempenho de cada pessoa. Os exemplos de exercícios incluem natação, corrida, ginástica ou musculação.

## CONDICIONAMENTO FÍSICO

O conceito de condicionamento físico tem sido moldado a anos pelos pesquisadores. Em 1971, a OMS sugeriu uma classificação simples do conceito, relacionando apenas a parte atlética na seguinte frase: “a capacidade de realizar trabalhos musculares de forma satisfatória”.<sup>4</sup> No entanto, atualmente observa-se uma grande contribuição do conceito de saúde dentro dos paradigmas do condicionamento físico, sendo ele retratado por eficiência cardiorrespiratória, composição corporal ideal para o organismo e ótimo condicionamento músculo esquelético para a manutenção das atividades do ser humano.

Assim, indivíduos que possuem características de desenvolvimento da capacidade cardiorrespiratória, um adequado percentual de gordura e condicionamento músculo esquelético parece ter um ótimo estado de saúde física, relacionado à sua aptidão e condicionamento físicos.

## RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA

A resistência cardiorrespiratória ou capacidade aeróbica esta ligada à manutenção do exercício com ótimo aporte de nutrientes e oxigênio. Assim, uma boa resistência cardiorrespiratória esta diretamente relacionada com baixa mortalidade e prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas.

A manutenção do exercício é uma das capacidades ligadas ao condicionamento físico ligado à saúde física, pois a duração do exercício, com um bom aporte energético e cardiorrespiratório se caracteriza com uma boa aptidão física do indivíduo, e assim, menores riscos a sua saúde.

## COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal se refere às quantidades relativas de tecido adiposo, altura e massa corporal. O percentual de gordura, ou seja, a relação entre os níveis de massa gorda com os níveis de massa magra é o índice mais utilizado para medir a composição corporal.

Os níveis desequilibrados de gordura corporal são relacionados com doenças metabólicas como obesidade, dislipidemias e diabetes, e também associado com infartos e acidentes vasculares encefálicos. Assim, bons níveis de massa magra e massa gorda podem prevenir doenças cardiovasculares e metabólicas que matam com muita frequência na atualidade.

## CONDICIONAMENTO MÚSCULO-ESQUELÉTICO

O condicionamento musculoesquelético, ou condicionamento muscular, possui três componentes: flexibilidade, força muscular e resistência muscular.

Cada componente do condicionamento musculoesquelético tem sua particularidade, método de treinamento, e conseqüentemente mensuração. Essas capacidades desequilibradas estão relacionadas com doenças osteo-musculares que acometem inúmeras pessoas, e sua prevenção com o exercício físico é muito importante.

## QUALIDADE DE VIDA

Qualidade de vida é o método utilizado para medir as condições de vida de um ser humano. Tem como objetivo equilibrar o bem espiritual, físico,

mental, psicológico e emocional, além de relacionamentos sociais, como família e amigos e também a saúde, educação, poder de compra, habitação, saneamento básico e outras circunstâncias da vida.

## MORBIDADE E MORTALIDADE

A palavra morbidade (do latim *morbus*, que significa doença física, enfermidade) é a medida de morbidade é um dos temas centrais da epidemiologia, sendo que sua obtenção apresenta diferentes graus de dificuldade. Também é a taxa de portadores de determinadas doenças em relação ao número de habitantes sãos em determinado local ou em determinado doente.

O termo mortalidade (do latim *mortalitas*, condição do ser que é mortal) é componente, juntamente com a natalidade, do crescimento vegetativo da população. A mortalidade é a frequência de óbitos no seio de uma população em determinado período de tempo (um ano).

A mortalidade é uma variável característica das comunidades de seres vivos, refere-se ao conjunto dos indivíduos que morreram num dado intervalo de tempo. A taxa de mortalidade é equivalente à “taxa de morte” da demografia humana.



# SEDENTARISMO

## ESTILO DE VIDA

O sedentarismo é condição indesejável e representa risco para a saúde. Muitas doenças classificam a inatividade física como fator de risco principal para seu desenvolvimento, como doenças cardiovasculares, metabólicas e osteo-musculares.

Com o processo da industrialização, existe um crescente número de pessoas sedentárias com poucas oportunidades de praticar atividades físicas. As evidências epidemiológicas apoiam um papel importante do exercício na prevenção da obesidade, dislipidemias e diabetes *mellitus* tipo 2. No entanto, pouca atenção tem incidido sobre comportamentos sedentários em relação ao risco de diabetes.

Entre os adolescentes do sexo masculino, o número de horas gastas com televisão/“vídeo-game”, tidos como atividades sedentárias, está associado positivamente com o índice de massa corporal. Em um estudo feito Zavala e Braver<sup>5</sup>, 61% dos diabéticos apresentavam o sedentarismo como fator de risco. Uma complicação importante pode ser destacada, em relação à inatividade física podendo se apresentar futuramente, sabendo-se que a ausência de exercícios de forma regular pelos portadores de diabetes *mellitus*, prejudicará o fluxo sanguíneo da pele dos pés e contribuirá para ulceração e amputação.

# FATOR DE RISCO

O controle de alguns fatores de risco modificáveis, como o peso, consumo alimentar habitual, uso do tabaco e prática de atividades físicas mostrou possuir um potencial de redução de 88% no risco de desenvolver o diabetes em indivíduos com histórico familiar.

A inatividade física prolongada possui diversos efeitos prejudiciais aos músculos, aos ossos e ao sistema cardiovascular. O desuso afeta negativamente todos os tecidos e funções, como imobilizações reduzem a massa mineral óssea, proteína muscular, redução do  $VO_{2max}$ .

Muitas pessoas já se exercitaram durante um determinado período de tempo e, então, reduziram o exercício regular enquanto retornavam suas atividades normais do cotidiano. Esse período de *destreinamento* causa diversas alterações no funcionamento fisiológico, como o sistema cardiovascular, respiratório, muscular e ósseo.

A exemplo das perdas fisiológicas com o desuso, a capilarização muscular é reduzida, e assim, capacidades importantes adquiridas com um estilo de vida ativo são perdidos, como resistência e força. Os níveis de mioglobinas e enzimas oxidativas também são reduzidas, causando dessa forma, um mau condicionamento físico, o qual é relacionado como fator de risco em varias doenças.

Os efeitos do exercício físico são importantes sobre a saúde física do organismo, e a manutenção do exercício físico é recomendada para a manutenção dos ganhos, pois em decorrência do desuso, muitas capacidades que tiveram seu desempenho melhorado durante o treinamento, são reduzidas após um período prolongado de inatividade física.

## ATROFIA MUSCULAR

O termo atrofia significa redução de tecidos de um organismo vivo, e se origina do grego antigo *Atrophe* (A, privativo e Trophe, nutrição, ou seja, mal nutrido).

O processo de atrofia do músculo esquelético é uma resposta do tecido muscular, em situações de tensão e/ou a carga mecânica reduzida numa tentativa de manter um eficiente e ajustado à nova operação de requisitos funcionais. Assim, este processo pode ser visto como uma expressão da perda de massa muscular em resposta a alterações patológicas e funcionais. Atrofia



do músculo esquelético é altamente ordenada e regulada com inúmeras alterações metabólicas, bioquímicas, estruturais e de processo que mudanças de impacto sobre a funcionalidade dos músculos afetados.<sup>6</sup>

As alterações morfológicas ocorridas pelo desuso da musculatura esquelética são relacionadas com a perda de massa muscular, conhecida como atrofia muscular. A atrofia envolve a diminuição da massa muscular e da área de secção transversa das fibras, aumento do tecido conjuntivo ao redor da fibra muscular, entre outras. A fraqueza muscular após a atrofia é decorrente da perda de ação trófica do neurônio motor sobre o músculo, sendo agravando assim a atrofia das fibras musculares e/ou pela proliferação de tecido conjuntivo.

O acúmulo de tecido conjuntivo intersticial dificulta a troca de substâncias entre o leito vascular e as fibras musculares. Esse tecido pode afetar a extensão do crescimento axonal durante a reinervação, quando as fibras colágenas atuam como barreira fisiológica ao crescimento axonal, e dificultar a difusão de fatores de crescimento nervoso liberados após desnervação.<sup>7</sup>



# PRINCIPAIS CONDIÇÕES PATOLÓGICAS COMBATIDAS, CONTROLADAS OU PREVENIDAS PELA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

**N**esse capítulo, serão abordados algumas das principais condições patológicas que podem ser prevenidas ou combatidas pelo exercício físico. Assim, saber qual o tipo de exercício dentro do treinamento ou tratamento deve ser fundamental para o profissional da área, que tem em suas mãos, uma ferramenta importante para o controle de doenças na sociedade.

## OBESIDADE

A inatividade física, dieta desequilibrada e o envelhecimento induzem ao acúmulo de gordura visceral e redução da sensibilidade à insulina no músculo esquelético. A diminuição da sensibilidade à insulina provoca hiperinsulinemia e redução de metabolização da glicose.

Fatores de risco relacionados ao estilo de vida aumentam a incidência de diabetes *mellitus* (DM). A obesidade e o conseqüente aumento do percentual de gordura elevam consideravelmente o risco de desenvolvimento de DM, já a inatividade física eleva o risco de DM independentemente da obesidade. Além disso, uma dieta pobre em fibras tem sido associada com altos índices glicêmicos, aumentando o risco de DM.<sup>8</sup>

A prevalência da obesidade e de outras doenças metabólicas está aumentando de forma exponencial, adquirindo características pandêmicas em vários países, tanto desenvolvidos como os Estados Unidos, possuindo um percentual de 64,5% de pessoas com sobrepeso e obesidade, quanto nos países em desenvolvimento como o Brasil, que tem um percentual de 50,1% de sobrepeso e obesidade.<sup>9</sup>

## DIABETES MELLITUS

A alteração do estilo de vida ou incidências genéticas repercutem diretamente na saúde do indivíduo, podendo trazer desordens que culminem em deterioração de sistemas do organismo, os quais são importantes no controle do equilíbrio metabólico. O diabetes *mellitus* (DM) é uma desordem metabólica caracterizada pela alteração na homeostase dos substratos energéticos causando hiperglicemia devido à redução da liberação do hormônio insulina pelo pâncreas ou pela redução da resposta periférica do receptor de insulina ao seu hormônio.

As manifestações clínicas desta doença ocorrem tardiamente, quando as manobras terapêuticas são menos eficazes em preservar a qualidade de vida e longevidade. O exercício, a dieta e o tratamento farmacológico são considerados as principais abordagens no tratamento do DM. A atividade física regular é recomendada para pacientes com DM e hipertensão arterial sistêmica (HAS), em razão de seus efeitos benéficos sobre o risco cardiovascular, controle metabólico e prevenção das complicações crônicas da doença.

A origem do DM tipo 1 esta predominantemente relacionada com a destruição das células  $\beta$ -pancreáticas, responsáveis pela produção de insulina, devido a uma resposta auto-imune causada pelas células auto-reativas T-helper 1 (Th1). Como resultado, as células Th1 inibem a proteção natural das células  $\beta$ -pancreáticas, ocorrendo aumento da secreção de citocinas, interleucinas pró-inflamatórias e interferon, causando inflamação e necrose das células  $\beta$ -pancreáticas.<sup>10</sup>

O início do DM tipo 2 está relacionado com a resistência ao hormônio insulina, causando aumento nos níveis glicêmicos, podendo causar diversos

tipos de complicações, e em estágios avançados da doença, levando à falência das células  $\beta$ -pancreáticas, causando redução significativa na produção de insulina.<sup>11</sup>

Os possíveis mecanismos que cercam a resistência à insulina incluem polimorfismos genéticos na fosforilação da tirosina do receptor, inibição da fosforilação dos substratos IRS 1 e 2, e conseqüente redução na liberação de transportadores de glicose para a membrana celular.<sup>12</sup>

O exercício físico proporciona importantes mudanças na homeostasia da glicose, podendo diminuir os níveis sanguíneos em pessoas diabéticas, assim, o controle glicêmico durante o exercício físico é muito importante. O monitoramento do estado glicêmico e do consumo de fármacos deve ser realizado antes do exercício, sendo fundamentais para uma prática segura.

Exercício e dieta são os primeiros meios de tratamento para pessoas diagnosticadas com o DMT2. O controle de alguns fatores de risco modificáveis, como o peso, consumo alimentar habitual, uso do tabaco e prática de atividades físicas mostrou possuir um potencial de redução de 88% no risco de desenvolver o DMT2 em indivíduos com histórico familiar.

A atividade física é uma estratégia importante para uma pessoa com diagnóstico com DM tipo 2, devido à redução do tecido adiposo, tecido este relacionado diretamente com a resistência à insulina, e também no controle dos níveis glicêmicos advindos da tolerância à glicose. Os efeitos do exercício físico também devem ser implantados na prevenção da doença, buscando observar a redução de peso em pessoas obesas, e assim diminuindo este fator de risco.

O exercício é caracterizado por aumentar o consumo de glicose pelo músculo esquelético.<sup>13</sup> Este efeito é mantido por até 48 horas durante a recuperação de uma única sessão de exercício aeróbico ou anaeróbico em indivíduos não-diabéticos e em indivíduos que apresentam DMT2.<sup>14</sup> O aumento da sensibilidade dos receptores de insulina na célula muscular esquelética e maior expressão do transportador de glicose 4 (GLUT4) são características observadas do exercício físico melhorando a captação de glicose. (Plockinger, 2008)<sup>15</sup>

As respostas metabólicas ao exercício físico crônico podem apresentar-se diferenciadas nos indivíduos com DM, quando comparados à indivíduos normais. O exercício físico pode aumentar a sensibilidade à insulina em até 40%. Isso ocorre devido o exercício potencializar o efeito da fosforilação do receptor de insulina partindo para o substrato do receptor de insulina 1 e 2 (IRS-1 e 2) e conseqüente mobilização de GLUT4 e captação de glicose.<sup>16</sup>

A importância do sedentarismo como fator de risco para DMT2 e os efeitos preventivos da atividade física tem sido bem estudados atualmente. Existe a hipótese que a atividade física possa aumentar os níveis de tolerância

à glicose, bem como melhorar a resposta dos receptores de insulina após o exercício, comparando pessoas exercitadas com pessoas sedentárias.<sup>15,16</sup>

Eriksson e Lindgärde<sup>17</sup> realizaram um estudo por 5 anos, o qual controlava a dieta, aumentava a atividade física e fazia check-ups regulares em diabéticos tipo 2. Os resultados mostraram melhora em 50% na metabolização da glicose nos sujeitos com intolerância à glicose e remissão do quadro diabético. Além disso, a pressão arterial, dislipidemia e a hiperinsulinemia reduziram significativamente.

## DOENÇA ATEROSCLERÓTICA CORONARIANA

Aterosclerose é uma doença inflamatória crônica caracterizada pela formação de ateromas dentro dos vasos sanguíneos. Os ateromas são formados pela deposição de colesterol nas artérias.

O principal fator responsável por levar o triglicerídeo para o corpo é o colesterol, especificamente a lipoproteína de baixa densidade (LDL). Quando ocorre uma maior produção dessa proteína no fígado, principalmente pelo aumento do consumo de lipídeos na dieta e o baixo índice de atividade física, o LDL tem sua taxa elevada no sangue, e sua deposição na parede dos vasos sanguíneos pode causar inflamação e conseqüentemente os *ateromas*. Outra lipoproteína importante na regulação da aterosclerose é a lipoproteína de alta densidade (HDL), que tem a responsabilidade de remover os níveis de LDL em excesso do sangue. Assim, os níveis adequados de HDL podem controlar os ateromas. Os níveis adequados de colesterol total, triglicerídeos, LDL e HDL no sangue podem ser verificados na tabela 1.

TABELA 1 - REFERÊNCIAS RELACIONADAS AOS NÍVEIS DE LIPÍDEOS NO SANGUE.

Lipídeos	Valores (mg/dL)	Categoria
Colesterol Total	<200	Ótimo
	<200-239	Limítrofe
	>240	Alto
Triglicerídeo	<100	Ótimo
	100-129	Desejável
	130-159	Limítrofe
	160-189	Alto
	<190	Muito Alto
LDL-C	<40	Baixo
	>60	Alto

HDL-C	<150	Ótimo
	150-200	Limítrofe
	201-499	Alto
	>500	Muito Alto

FONTE: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH.(NIH, 1985)<sup>10</sup>

Os ateromas são placas, compostas especialmente por lipídeos e tecido fibroso, que se formam na parede dos vasos. O volume dos ateromas aumenta progressivamente, podendo ocasionar um bloqueio parcial ou total em algum ponto do vaso. O bloqueio pode descolar-se da parede do vaso e ser transportada pelo sangue, podendo obstruir totalmente a passagem de sangue em algum ponto do corpo, causando dessa forma o infarto ou o acidente vascular encefálico (AVE).

O exercício físico regular pode atuar como prevenção do aumento de LDL, aumento de HDL e maior oxidação e mobilização de triglicérides, reduzindo a deposição de colesterol nos vasos sanguíneos, e consequentemente diminuindo os riscos da aterosclerose.

Tanto os estudos de corte transversal envolvendo indivíduos treinados para provas de longa distância, quanto estudos longitudinais dos indivíduos pré e pós-treinamento por período prolongado, sugerem que o exercício físico proporciona modestas reduções nas taxas de colesterol total, reduções pequenas nas taxas de LDL-C, mas aumentos significativos nos níveis de HDL-C. Além disso, observaram concentrações plasmáticas de ácidos graxos reduzidos.<sup>18</sup>

## DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

As doenças cardiovasculares representam uma das maiores causas de mortalidade no mundo. A OMS apontou 60% de problemas crônicos decorrente de doenças cardiovasculares em relação as demais doenças.<sup>18</sup> Em 2005, doenças cardiovasculares se caracterizaram como a maior causa de óbitos no Brasil, segundo o IBGE.<sup>8</sup> Entre as doenças cardiovasculares, a de maior incidência é a doença arterial coronária (DAC) cujas principais manifestações clínicas são a angina *pectoris*, o infarto agudo do miocárdio (IAM) e a morte súbita.

A principal causa do IAM é relacionado com o bloqueio do fluxo de sangue para o músculo cardíaco, principalmente pelo estreitamento/bloqueio dos vasos sanguíneos que irrigam o músculo cardíaco. No momento em que o fluxo de sangue é reduzido, a demanda de oxigenação é atingida. Nesse momento, o músculo cardíaco atingido sofre o trauma isquêmico, impedindo

que o músculo realize suas funções normais. Esse processo acaba causando um desconforto, conhecido como *angina pectoris*, que pode ser caracterizado por dores no peito, pescoço, ombro e braços.

A prevalência de DAC esta relacionada com o controle dos chamados fatores de risco, os quais são diretamente associados ao desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Os principais fatores de risco para DAC são: idade, obesidade, dieta desequilibrada, tabagismo, colesterol alto, hipertensão, hiperglicemia, estresse, sedentarismo e o histórico familiar. Assim, o estilo de vida pode prevenir ou controlar DAC, e conseqüentemente aumentando a expectativa de vida dos portadores.

Como um dos principais fatores de risco para a DAC, a obesidade, como foi revelado pelos dados do estudo de Framingham<sup>19</sup>, adultos com sobrepeso tem o risco aumentado, em ambos os sexos, independente de haver outros fatores de risco como hipercolesterolemia ou tabagismo.

No entanto, uma equipe multidisciplinar pode atuar sobre fatores de risco classificados como modificáveis pelo estilo de vida, como dislipidemias, hipertensão, tabagismo, hiperglicemia, sedentarismo, estresse e obesidade. Assim, a prevenção deve ser realizada, reduzindo a incidência dessa doença epidêmica na atualidade.

O exercício físico tem importantes resultados sobre as conseqüências da DAC, prevenindo recorrências e melhorando o prognóstico de indivíduos que sofreram IAM. Pessoas inativas têm o dobro de chances de ter DAC, e isso acontece pela proporção entre os níveis de atividade física e outros fatores de risco relacionados. Podemos relacionar à pessoas ativas menores casos de tabagismo, depressão, obesidade, hipercolesterolemia e hiperglicemia. Ainda, o exercício físico é conhecido por vasodilatar artérias em pessoas treinadas, e por conseqüência, são menos rígidas na terceira idade e são mais calibrosas do que as artérias de indivíduos não condicionados.

Após o infarto, a taxa de sobrevida é alta, 60% das pessoas passam por condições de reabilitação do músculo cardíaco, agregando uma função de reavaliação dos fatores de risco de cada pessoa e conseqüentemente alteração do estilo de vida para promoção de saúde.

Nos programas de reabilitação cardíaca, a ênfase geralmente recai nas mudanças no estilo de vida, na otimização da terapia farmacológica e na orientação vocacional. Em relação à mudança do estilo de vida, o exercício físico e o tratamento dietético são essenciais. Exercícios aeróbicos são relacionados com baixas reincidências de IAM devido ao aumento da força e resistência do músculo cardíaco afetado, e ainda, ocorre uma ação anti-inflamatória sobre o músculo cardíaco atingido, sendo que o mesmo tem ótima recuperação durante o tempo.



# ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Entre as principais doenças, o acidente vascular encefálico (AVE) está classificado em terceiro lugar entre os casos de mortalidade, somente sendo ultrapassado por DAC e câncer.

O AVE é resultante de obstruções dos vasos sanguíneos (AVE isquêmica) e/ou hemorragias secundárias (AVE hemorrágica), localizadas no encéfalo, resultando na morte do tecido encefálico por interrupção do transporte de oxigênio. Quase todos os AVE acontecem por consequência da aterosclerose. O trombo pode se originar no local do AVE ou surgir de algum lugar do corpo. A principal forma de AVE tem como característica a isquemia, tendo um percentual de 75% dos casos ocorridos.

Os sinais do AVE são relacionados com tontura, súbito enfraquecimento ou dormência temporária em um dos lados do rosto, perna ou corpo; perda temporária da fala; perda de visão; ou dores de cabeça intensas.

O controle dos fatores de risco podem reduzir drasticamente os casos de AVE, sendo que os fatores modificáveis são hipertensão, tabagismo, diabetes, anemia e hiperlipidemia.

A inatividade ainda não é reconhecida pela *American Heart Association* como fator de risco primário para o AVE.<sup>20</sup> Entretanto, pesquisas constataram uma ligação entre atividade física e redução na incidência de AVE.<sup>21</sup> A prática regular de exercícios físicos diminui os riscos de DAC, e na mesma teoria, as chances de ocorrer AVE em pessoas praticantes de exercício físico podem ser consideradas baixas, pois fatores de risco relacionados a patologia são controlados, como a aterosclerose, obesidade, tabagismo, hiperglicemia e hipertensão.

# HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) representa um fator de risco independente, linear e contínuo para doenças do coração. Os principais fatores de risco no aumento da pressão arterial são: nível socioeconômico, hábitos dietéticos, consumo elevado de sal, ingestão de álcool, acesso restrito a cuidados básicos com a saúde e até mesmo nível educacional. Outro fator determinante também é a obesidade. O excesso de massa corporal tende a elevar a pressão arterial (PA), estima-se que de 20% a 30% dos casos de hipertensão acontecem em decorrência da obesidade. Paralelamente a obesidade, outro

fator de risco importante é o sedentarismo, o qual pode induzir uma elevação na PA e hipertensão, fala-se em 30% de risco a mais em relação aos indivíduos fisicamente ativos.<sup>19</sup>

Existem evidências correlacionando o stress emocional ao aumento da pressão arterial. Portanto torna-se possível a hipótese de que profissionais que atuam em trabalhos com elevado grau de concentração e stress estejam mais propensos a apresentarem hipertensão arterial.

Dentre as formas de tratamento da hipertensão arterial, existe o método farmacológico, e o método não farmacológico. O tratamento farmacológico visa controlar o quadro clínico e reduzir a morbidade e mortalidade cardiovascular. Os fármacos geralmente têm propriedades vasodilatadoras diretas, atuando nas paredes vasculares, aumentando o relaxamento muscular diminuindo a resistência na corrente sanguínea. Tais resultados podem também ser obtidos através da ingestão de recursos ergogênicos com as mesmas propriedades evitando a utilização de fármaco. Um grande aliado dos fármacos é o tratamento não farmacológico, ou seja, o exercício físico. A sua prática sistemática desencadeia menor dependência farmacológica e conseqüentemente melhoria da qualidade de vida.

O exercício físico tem sido amplamente recomendado, desde que com atividades programadas e sistematizadas, que estimulem o maior consumo de  $O_2$ , desencadeando adaptações como hipertrofia muscular, hipertrofia ventricular esquerda, aumento de capacidades físicas como  $VO_{2máx}$  culminando em uma regulação da pressão arterial em decorrência de melhor condicionamento.

Os efeitos fisiológicos decorrentes do exercício físico podem ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos. Ou seja, passando da resposta direta, que seria o aumento da frequência cardíaca, da ventilação pulmonar chegando aos efeitos posteriores no decorrer das 24 horas pós-exercício que seriam redução dos níveis tencionais, aumento do volume plasmático e melhoramento da função endotelial. Já para os efeitos crônicos, as adaptações decorrem da continuidade da atividade física. A manutenção do exercício físico provoca importantes regulações no que diz respeito aos parâmetros hemodinâmicos, influenciando no sistema cardiovascular.

O fenômeno chamado vasodilatação vascular, provoca uma menor resistência periférica ao fluxo sanguíneo, o que acarreta em menor tensão arterial e redução das cifras pressóricas. Este efeito vasodilatador advindo da prática sistemática de exercício é decorrente de diferentes mecanismos, como a menor atividade nervosa simpática, melhor resposta vagal ou parassimpática, menor concentração de catecolaminas circulantes no repouso e ativação da óxido nítrico sintase a qual é responsável para síntese de NO, um potente relaxador endotelial.

# OSTEOPOROSE

A osteoporose é um distúrbio esquelético caracterizados pelo comprometimento da resistência óssea, predispondo para maior risco de fratura. A densidade mineral óssea é utilizada como medida aproximada, sendo responsável por cerca de 70% da resistência óssea.

A osteoporose pode ser classificada como primária e secundária. A *osteoporose primária* pode acontecer de dois tipos: osteoporose tipo I (pós-menopausa), que consiste em um decréscimo acelerado na massa óssea, conseqüente aos baixos níveis de estrogênio; osteoporose tipo II (envelhecimento), constituída pela perda natural e gradativa de massa óssea pelo envelhecimento. A *osteoporose secundária* pode ocorrer em qualquer idade, como conseqüência de transtornos hormonais, digestivos, metabólicos, e também acometendo imobilizados prolongados, resultando perda rápida de massa óssea.

A característica da osteoporose é a perda da densidade mineral óssea (DMO), causando assim, o enfraquecimento do osso, e conseqüente fratura, sendo os lugares mais comuns, o quadril, o punho e a coluna vertebral.

Os fatores de risco relacionados a DMO são caracterizado como não modificáveis, etnia, idade, sexo, hereditariedade, entretanto, os fatores modificáveis como hormônios sexuais, anorexia, dieta pobre em cálcio e vitamina D, uso de certos medicamentos, sedentarismo, tabagismo e álcool.

O exercício pode maximizar a massa óssea de pico e minimizar as perdas ligadas ao processo do envelhecimento. O uso do exercício na prevenção e no tratamento da osteoporose é essencial para a manutenção da DMO. Indivíduos saudáveis submetidos a repouso completo na cama durante 4 a 36 semanas tentem a perder 1% da massa mineral por semana. O osso se adapta à tensão ou impacto imposto a ele, ou seja, o exercício físico causa estimulação e remodelagem do tecido ósseo, existindo uma relação significativa entre a atividade física durante toda a vida, DMO e menor risco de ter osteoporose.

# ARTRITE

A artrite, comumente conhecida como artrite óssea, e outros problemas reumáticos, afeta em maior parte as mulheres (60%), limitando as pessoas a desenvolverem suas atividades diárias como vestir-se, subir escadas, deitar-se, andar ou levantar da cama.

Artrite causa inflamação das articulações, um termo que engloba mais de 100 tipos de doenças reumáticas. As doenças reumáticas são aquelas que afetam articulações, músculos e tecido conjuntivo, os quais dão sustentação às várias estruturas do corpo. Comumente a artrite é crônica, prolongando-se por toda a vida da pessoa. Os primeiros sinais de aviso de ocorrência da artrite são dor, inchaço e limitação dos movimentos que se prolongam por semanas.

A osteoartrite, o principal tipo de artrite, tem origem quando a cartilagem articular sofre lesão, exibindo em alguns casos erosão completa e deixando uma articulação de “osso sobre osso”. Em seguida, a articulação perde a forma, as extremidades dos ossos ficam espessas, aumentando assim o crescimento ósseo. Quaisquer articulações podem ser afetadas, entretanto, os lugares mais comuns são os pés, joelhos, quadris e os dedos das mãos.

O segundo tipo mais comum de artrite é a *síndrome de fibromialgia*, um distúrbio em que ocorrem dores musculares generalizadas, fadiga e insônia. Esse tipo de artrite pode atingir inflamações musculares, tendões ou ligamentos. Uma terceira forma é conhecida como artrite reumatóide, sendo esta uma doença autoimune, com um início lento, atingindo pequenas articulações dos pés e das mãos, mas também podendo atingir as demais articulações. Essa doença é comumente ligada a complicações graves e ao declínio na capacidade funcional da articulação. A artrite reumatóide ocorre com a inflamação da membrana sinovial da cápsula articular, podendo alastrar-se por toda a articulação e atingir as demais estruturas extrarticulares.

Os fatores de risco relacionados a artrite são caracterizados como não modificáveis, idade, sexo, hereditariedade, e sendo os fatores modificáveis como sobrepeso, lesões articulares, infecções e excesso de movimentos causados repetição.

A chave para o tratamento da artrite é o diagnóstico precoce e alteração do estilo de vida do paciente. As fases terapêuticas da artrite consistem em reduzir a dor, diminuir a inflamação, melhora na função do tecido e redução da lesão articular em uma fase mais crônica. A combinação de medicação, exercícios isométricos e alongamentos, repouso e uso de calor e frio, são técnicas de prevenção e tratamento da artrite.

Estudos demonstraram as capacidades físicas como flexibilidade, força e resistência muscular, atrofia e baixa amplitude de movimento são reduzidas em pacientes com artrite, se estes não forem estimulados com o exercício físico ou, até mesmo, contato com frio e calor.<sup>22</sup> Desse modo, o papel multidisciplinar, desde o médico com a avaliação do problema, passando para o fisioterapeuta com reabilitação do paciente e do educador físico com o acompanhamento de treinamentos adequados dentro da capacidade funcional desse paciente é importante na evolução dessa doença que não pode ser curada, mas sim prevenida e controlada.

# CÂNCER

O *câncer* ou *neoplasia* é caracterizado pelo crescimento anormal e descontrolado das células dos mais diferentes tecidos do corpo. Se esta disseminação não for controlada, pode resultar em morte, por vias vitais bloqueadas, e conseqüente redução de nutrientes e oxigenação para o organismo serão desviados para nutrir o câncer em rápido desenvolvimento.

As medidas iniciais relacionadas à prevenção do câncer estão amparadas pela redução aos riscos expostos, modificando o estilo de vida das pessoas, como o alcoolismo, tabagismo, sedentarismo e alimentação inadequada. Uma segunda barreira contra o câncer ou neoplasia esta voltada para a detecção e tratamento precoce da doença, adicionando tempo para o tratamento, aumentando a expectativa de cura ou de vida.

Atualmente, algumas terapias estão disponíveis para a prevenção e tratamento do câncer. Assim, a prevenção busca tanto reduzir o numero de casos quanto os índices de mortalidade, utilizando terapias não farmacológicas em razão disso, diminuindo a incidência da doença. Duas terapias atuam complementares para prevenir ou até mesmo reduzindo os casos existentes de neoplasias, ou seja, o exercício físico e a alimentação balanceada.

O exercício físico e a terapia nutricional podem atuar de forma semelhante como um reforço para o sistema imunológico, ativando células do sistema inflamatório, atuando sobre a doença. Assim, o exercício físico atua aprimorando o sistema imunológico, e conseqüentemente ocorrem suas ações sobre as neoplasias.

Os mecanismos relacionados a contribuição do exercício físico sobre o sistema imunológico estão relacionados pelo controle glicêmico, insulínico e também pelo percentual de gordura por seus praticantes. A redução de gordura corporal reduz significativamente os níveis de TNF- $\alpha$ , tal pró-inflamatório esta diretamente relacionada com o inicio das neoplasias. O exercício físico também tem sido relacionado com o aumento de interleucinas anti-inflamatórias (IL-6 e IL10), podendo ser caracterizada como preventiva ou atuando diretamente sobre a doença.

# DEPRESSÃO

A depressão é um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, devido à sua alta morbidade e mortalidade. Segundo a OMS, no Brasil, a

incidência de depressão atinge cerca de 10% dos adultos. Em relação a população mundial, sua incidência é estimada em aproximadamente 17%.

Os sintomas depressivos podem aparecer em decorrência de diversas patologias, em vigência do uso de vários medicamentos, ou após o início de outras doenças psiquiátricas, tais como o transtorno obsessivo-compulsivo e a síndrome do pânico. A depressão caracteriza-se pela alteração essencial do humor, entre o deprimido ou irritável, ou pela perda de prazer pelas atividades em geral, além de outras alterações no sono, no apetite e na psicomotricidade. Ainda, o portador de depressão pode apresentar perda de peso, sentimento de culpa, ideação suicida, hipocondria, queixa de dores e, eventualmente, psicose. Esses sintomas são mais acentuados em deprimidos idosos do que em deprimidos jovens e contribuem para declínio cognitivo e do condicionamento cardiorrespiratório nessa faixa etária.

É provável que os distúrbios afetivos envolvam distintos sistemas neuronais. Atualmente, têm surgido hipóteses que procuram englobar as possíveis alterações fisiopatológicas desses distúrbios dentro do contexto neurobiológico, sendo elas: hipótese noradrenérgica, hipótese serotoninérgica, hipótese dopaminérgica, alterações no apetite, alterações no sono, alteração nos ritmos biológicos, aspectos imunológicos, alterações endócrinas (principalmente envolvendo o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal) e as alterações de receptores do tipo GABA.

O exercício físico pode propiciar benefícios agudos e crônicos. São eles: melhora no condicionamento físico; diminuição da perda de massa óssea e muscular; aumento da força, coordenação e equilíbrio; redução da incapacidade funcional, da intensidade dos pensamentos negativos e das doenças físicas; e promoção da melhoria do bem estar e do humor. Entretanto, os efeitos da prática de atividades físicas sobre a depressão ainda são contraditórios. Alguns estudos associam modificações nos quadros de depressão como resultantes da prática de atividades, enquanto outros trabalhos relacionam a prática mais freqüente de atividades à própria melhora na gravidade do transtorno depressivo.

# PRINCÍPIOS DE APLICAÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO

**N**em todos os mecanismos responsáveis pelo aumento de força e resistência muscular são totalmente conhecidos. No entanto, somos capazes de identificar muitas das alterações metabólicas e morfológicas após dias e semanas de treinamento físico, melhorando capacidades físicas importantes para a saúde física das pessoas.

O treinamento aeróbico, ou treinamento de resistência cardiorrespiratória, por exemplo, produz um aumento no fluxo de sangue, central e periférico, e uma maior capacidade das fibras musculares de gerar maiores quantidades de energia na forma de adenosina trifosfato (ATP).

O treinamento anaeróbico, ou resistido, acarreta um aumento de força muscular e uma maior tolerância aos desequilíbrios ácido-básicos durante o esforço de alta intensidade.

Os exercícios conhecidos como isométricos, realizados contra-resistidos sem movimento articular, conduzem a contrações intensas, exercendo hipertrofia muscular, adaptações neurais e metabólicas ao músculo esquelético.

O treinamento de alongamento auxilia em uma capacidade física muito importante para nossos movimentos e estímulo muscular, a flexibilidade. Assim, uma boa flexibilidade mantém os níveis adequados de aptidão física.

# TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO

## EXERCÍCIOS AERÓBICOS

O aumento de resistência que acompanha o treinamento aeróbico resulta de muitas adaptações do sistema energético, muscular e cardiorrespiratório. As alterações mais fáceis de serem percebidas são caracterizadas pela manutenção de exercícios submáximos prolongados e um aumento no consumo de oxigênio máximo ( $VO_{2max}$ ). No entanto, o estado de condicionamento físico da pessoa pode influenciar os resultados do programa de treinamento aeróbico.

O uso repentino de fibras musculares não estimuladas causa alterações estruturais e funcionais no músculo esquelético. As atividades aeróbicas de moderada intensidade e longa duração causam hipertrofia de fibras de contração lenta (tipo II), quando comparado a fibras de contração rápida (tipo I).

Uma das principais adaptações ao treinamento aeróbico é um aumento no número de capilares que circundam cada fibra muscular. Com períodos mais longos de treinamento, pode ocorrer um aumento de 15% da quantidade de capilares, permitindo uma maior troca gasosa e metabólica entre sangue e músculo durante a atividade. Isso mantém um ambiente adequado para produção de energia durante contrações musculares repetidas.

A quantidade de mioglobina, semelhante a hemoglobina, é aumentada no músculo, e por conseqüência, ocorre um maior transporte de oxigênio da membrana celular para as mitocôndrias durante o exercício. As mitocôndrias também têm um aumento em sua função, melhorando a capacidade de produção de ATP.

## EXERCÍCIOS RESISTIDOS

Exercícios resistidos ou de força tem como característica o recrutamento máximo das fibras musculares, causando dessa forma, uma estimulação das fibras e aumento da adaptação da força à elas exigidas. O treinamento resistido influencia o tamanho das fibras musculares pelo fenômeno conhecido por hipertrofia, o qual ocorre pela recuperação de fibras lesionadas.

Nas atividades musculares que exigem a produção de força quase máxima, a produção de energia é suprida predominantemente pelo sistema ATP-CP e pela degradação anaeróbica do glicogênio e glicose muscular.



O treinamento resistido revela ganhos de força, e ainda, pode aumentar a eficiência no movimento, aumentar a capacidade de tamponamento de ácido láctico e alteração energética aeróbica.

A eficiência do movimento em exercício máximo é melhorada pela habilidade e coordenação, e essas condições são fundamentais para o desempenho do movimento. O treinamento resistido tem um melhor recrutamento de fibras para execução do movimento, mantendo atividades intensas e economizando a utilização dos suprimentos energéticos.

Períodos repetitivos de esforços máximos que duram pelo menos 30 segundos é derivada do metabolismo oxidativo, e o treinamento durante este tempo melhora o potencial oxidativo, mesmo com pouco tempo de exercício.

O treinamento anaeróbico aumenta a capacidade dos músculos tolerarem a produção excessiva de lactato pela glicólise anaeróbica. O aumento de lactato pode levar à fadiga muscular, durante exercícios máximos de curta duração. Assim, o tamponamento do excesso de lactato é aumentando com o treinamento de força, reduzindo a acidez das fibras musculares, retardando a fadiga durante o exercício.

## EXERCÍCIOS ISOMÉTRICOS

O treinamento isométrico, ou estático, refere-se à ação muscular durante um exercício sem alterações no comprimento total no músculo, ou seja, nenhum movimento acontece entre uma ou varias articulações. Este tipo de treinamento é caracterizado para atuar em força máxima, com um maior recrutamento de fibras musculares e consequentemente atuando na resistência da musculatura profunda, pelo alto gasto energético de curta duração, e força, com o maior recrutamento de unidades motoras, ou seja, o número de fibras no músculo exercitado. As ações musculares voluntárias isométricas máximas geralmente são utilizadas para ganho de capacidades atléticas no treinamento com indivíduos saudáveis, assim, esse tipo de treinamento pode ser utilizado à 100% de ação.

O treinamento isométrico é realizado de forma mais comum contra um objeto imóvel, como uma parede, ou em um equipamento com carga maior do que a força máxima excêntrica do indivíduo. Ainda, o exercício isométrico pode ser utilizado como controle muscular sustentado, o qual busca manter o exercício com resistência à fadiga muscular.

Para produzir mudanças adaptativas no desempenho muscular estático, uma contração isométrica deve ser mantida por 6 à 10 segundos. Esse tempo é suficiente para que se desenvolva o pico de tensão e ocorram alterações metabólicas no músculo.<sup>23</sup>

Como estes exercícios são estáticos, eles são tolerados em pacientes que podem ser realizados no lugar de movimentos articulares dolorosos. Para pacientes em programas de reabilitação, as ações isométricas devem ser submáximas ou programas de treinamento de força terapêuticos. Na prática clínica, os exercícios isométricos são utilizados de forma submáxima, pois durante o esforço máximo ocorria um grande número de lesões após certo tempo de tratamento. Desse modo, pessoas inativas, imobilizadas ou acamadas têm a possibilidade de manutenção dos níveis ósteo-musculares, de maneira gradativa, pois o estímulo atingido sobre os tecidos é tão eficiente quanto exercício resistido.

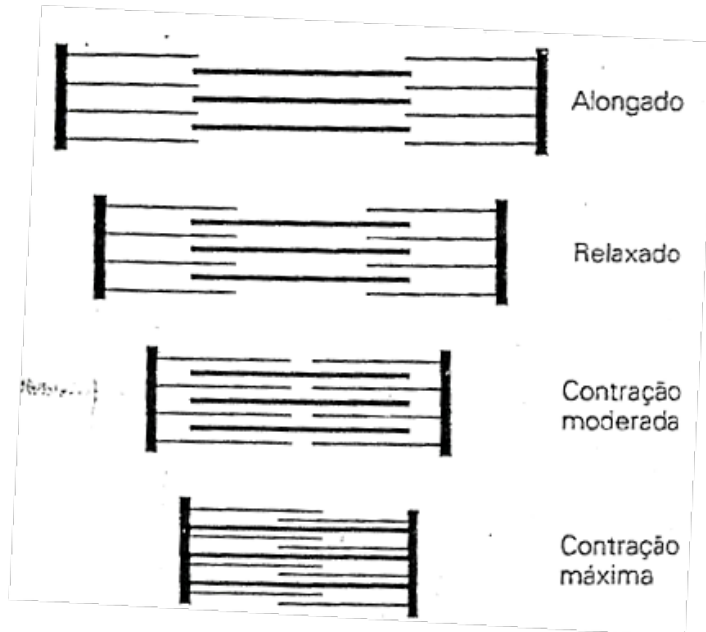
Os exercícios isométricos inibem o aumento da inflamação ou dor de articulações com artrite, assim, suas vantagens são importantes, pois tem ação de aumento de força muscular estática; evitam a atrofia; controlam e reduzem o edema; estimulam o sistema mecanorreceptor de tecido vizinhos, prevenindo a dissociação nervosa graças às contrações musculares; podem ser realizados em qualquer lugar; dispensam equipamentos especiais; podem ser realizados durante breves períodos de tempo.

Exercícios estáticos com duração e intensidade altos aumentam a oclusão de vasos sanguíneos, devido a máxima pressão muscular, e em resposta, a pressão arterial e frequência cardíaca também se eleva. Dessa forma, exercícios isométricos pode ter resposta dinâmica.

## ALONGAMENTO

A estrutura de nossas articulações baseia-se em partes moles como cápsula articular, músculo, tendão e pele. A maior amplitude relacionada ao movimento dessa articulação é conhecida como flexibilidade, uma capacidade importante no condicionamento físico para a melhor execução dos movimentos diários. A flexibilidade também é representada pelo maior comprimento e tensão do músculo (Figura 1).

FIGURA 1 – MODELO DE DESLIZAMENTO DOS MIOFILAMENTOS DURANTE O ALONGAMENTO E CONTRAÇÕES. ADAPTADO DE KISNER<sup>23</sup>.



Exercício de alongamento é o treinamento realizado para a melhora da flexibilidade. Sua realização estimula o tecido articular pela força de alongamento (mecanotransdução), ou seja, estímulo mecânico e desenvolvimento de tecidos adjacentes (músculos, tendões e ligamentos), garantindo assim uma maior flexibilidade.

O alongamento age sobre efeitos fisiológicos no músculo por acelerar as reações metabólicas; aumentar a oferta de oxigênio para os músculos pelas hemoglobinas e mioglobinas; aumentar a velocidade de condução nervosa e, conseqüentemente, tempo de reação. Quando o músculo é alongado e aumenta seu comprimento, a mecanotransdução é transmitida para as fibras musculares através do tecido conjuntivo (endomísio e perimísio) dentro e em torno das fibras.

O alongamento promove a amplitude de movimento e mobilidade suficiente dos tecidos moles, melhorando o suporte do controle neuromuscular necessários para permitir ao corpo a acomodação frente às sobrecargas impostas a ele durante o movimento funcional, prevenindo assim, lesões advindas do movimento.

Em um estudo realizado por Marquez<sup>24</sup>, exercícios de alongamento são descritos como positivos sobre sintomas da fibromialgia. O *American College of Medicine Sports* recomenda aquecer por meio de exercícios aeróbicos com intensidade de baixa à moderada, potencializando dessa forma os ganhos de flexibilidade em adultos.<sup>25</sup>

O alongamento é indicado após exercícios de força (duas vezes por semana), resultando em ganhos de força semelhantes àqueles obtidos pela realização do treinamento de força isolado.

## OBJETIVOS DE TREINAMENTO FÍSICO

O objetivo de um treinamento é caracterizar um padrão de treinamento tendo como foco resultados esperados devido ao tipo de treinamento. Assim, o treinamento pode exercer tipos específicos de objetivos, relacionando com capacidade fisiológica de cada treino, como emagrecimento, hipertrofia, aumento de resistência, aumento de potência, melhora no equilíbrio.

## FREQUÊNCIA DE TREINAMENTO

A frequência de um treinamento está relacionado com a manutenção desse treinamento em relação ao seu período, ou seja, quantas vezes esse indivíduo ou grupo estão realizando o treinamento dentro do período de tempo. A frequência de treinamento pode se caracterizar com o tipo de exercício a ser aplicado na periodização, mantendo um número homogêneo de realização do treino para a manutenção do objetivo.

Como exemplo, o treino de resistência busca aumentar o tempo em que o aluno se mantém dentro do período de exercício, desse modo, a frequência deve ser aumentada (entre 5 à 6 vezes por semana).

## VOLUME E INTENSIDADE DE TREINAMENTO

O volume e a intensidade de treino refletem a duração e o percentual de carga em um treinamento, respectivamente. Ambos são importantes para a manutenção do objetivo.

O volume se caracteriza pelo tempo dispendido no treino, relacionando o tempo de execução de repetições (p.ex.: 1 segundo por 1 segundo), número de repetições (p.ex.: 12 repetições), número de séries (p.ex.: 3 séries de 12 repetições), tempo de intervalo (p.ex.: 1 minuto de intervalo) e o número de exercício do treino (p.ex.: 6 exercícios). Desse modo, o tempo total mostra a quantidade do volume do treino.

A intensidade de treino se relaciona com a estimulação do organismo ao seu limiar fisiológico, ou seja, manter os níveis de carga e estímulos a níveis adequados de estímulo. A intensidade se caracteriza com cada tipo de treino muscular, podendo se levar em consideração várias formas de controlar a intensidade para aplicar o esforço corretamente: Percentual de Consumo de Oxigênio ( $VO_2$ ), Percentual de Frequência Cardíaca máxima (%FCmax), Escala de Borg (Esforço), Percentual de Carga (teste de 1 RM).

Em alguns objetivos de treino, o volume e a intensidade devem ser ajustados para que se possam conseguir os melhores resultados morfológicos e fisiológicos, como por exemplo, o treinamento com objetivo de hipertrofia, que mantem um baixo volume (30 à 40 min) e intensidade alta (90% de 1 RM).





# CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento dos conceitos de saúde é de suma importância para os profissionais da saúde, sendo que o saber do tipo de exercício, como e quando ele pode ser aplicado é classificado como peça chave na manutenção da vida do paciente, e ainda, uma vida com qualidade.

Assim, fica nas mãos desses importantes profissionais a ferramenta que pode dar um caminho de longevidade de qualidade para a sociedade.





# REFERÊNCIAS

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Official Records of the WHO**. 2 ed., p.100, Genebra, 1948.

ANDERSON, K.L.; SHPHARD, R.J.; DENOLIN, H. **Fundamentals of exercise Testing**. Geneva: Wolrd Health Organization, 1971.

O'DONNELL, M.P. **Definition of health promotion**: Part II: Leavels of programs. American journal Health Promotions, v.1, p.6-9, 1986.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guideline for exercise testing and Prescription**. 6 ed, Philadelphia: Lippincott: Human Kinetics, 2006.

ZAVALA, A.V.; BRAVER, D. Semiologia do pé prevenção primária e secundária do pé diabético. **Diabetes Clínica**, São Paulo, v.4, n.2, p. 137-144, Mar. 2000.

FERREIRA, R.; et al. Atrofia muscular esquelética. Modelos experimentais, manifestações teciduais e fisiopatologia. **RPCD**, v.4, n.3, p.94-111, 2004.

FERNANDES, K.C.; et al. Análise morfométrica dos tecidos muscular e conjuntivo após desnervação e estimulação elétrica de baixa freqüência. **Rev Bras Fisiot**, v.9, n.2, p.:235-241, 2005.

HU, F.B.; et al.. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. **The New England Journal of Medicine**, v.345, n.11, p.790-797. Set. 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. POF 2008-2009: **desnutrição cai e peso das crianças brasileiras ultrapassa padrão internacional**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.com.br>

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. National Cholesterol Education Program. **High blood cholesterol in adults**. Bethesda, MD; 1985.

PAULI, J.R. **Obesidade e Diabetes: Bases Moleculares da Etiopatogenia**. In: CYINTRA, D.E.; ROPELLE, E.R.; PAULI, J.R. *Obesidade e Diabetes: Fisiopatologia e Sinalização Celular*. Savier: São Paulo, 2011.

WILCOX, G. Insulin and Insulin Resistance. **The Clinical Biochemist Reviews**, v.26, p.19-39, 2005.

BAJPEYI, S.; TANNER, C.J.; SLENTZ, C.A. Effect of exercise intensity and volume on persistence of insulin sensitivity during training cessation. **Journal Applied Physiology**, v.106, n.4, p.1079-85, 2009.

BOULÉ, N.G.; et al. Effects of exercise training on glucose homeostasis: the HERITAGE Family Study. **Diabetes Care**, v.18, n.1, p.108-114, 2005.

PLOCKINGER, U. TOPUZ, M. RIESE, B. REUTER, T. Risk of exercise-induced hypoglycaemia in patients with type 2 diabetes on intensive insulin therapy: Comparison of insulin glargine with NPH insulin as basal insulin supplement. **Diabetes Research And Clinical Practice**, v.81, p.290-295, 2008.

HOWLETT, K.F.; et al. Insulin Signaling After Exercise in Insulin Receptor Substrate-2-Deficient Mice. **Diabetes**, v.51, p.479-483, fev. 2002.

ERIKSSON, K.F.; LINDGÄRDE, F. Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise: the 6- year Malmo feasibility study. **Diabetologia**, v.34, p.891-8, 1991.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart Disease and Stroke Statistics – 2005 Update**. Dallas, TX: American Heart Association, 2005.

HUBERT, H.B.; FEINLEIB, M.; McNAMARA, P.T.; CASTELL, W.P. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-years follow-up of participants in the Framingham Heart Study. **Circulation**, sv.67, n.5, p.968-77, 1983.

BRONNER, L.L.; KANTER, D.S.; MANSON J.E. Primary prevention of stroke. **New England Journal Medical**, v.333, p.1392-1400, 1995.

POLLOCK, W.L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na Saúde e na Doença**. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Exercise Management for Persons with chronic Diseases and Disabilities**. Champaign, Il: Human Kinetics, 2009.

KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2009.

MARQUES, A.P. et al. Alongamento muscular em pacientes com fibromialgia a partir de um trabalho de reeducação postural global (RPG). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.34, n.5, p232-4, 1994.

GARBER, C.E. et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise **MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE**, 2011.

