

Princípios Básicos do Treinamento Resistido e Prescrição de Exercícios

Após o estudo deste capítulo, você deverá ser capaz de:

1. definir os termos básicos geralmente usados na elaboração de programas de treinamento resistido;
2. demonstrar os três tipos de ações musculares;
3. explicar o uso de ações musculares voluntárias e seu papel no ganho de força e hipertrofia muscular;
4. discutir os princípios da elaboração de programas, incluindo intensidade, volume de treinamento, períodos de repouso, especificidade, periodização e sobrecarga progressiva; e
5. discutir a importância da segurança, incluindo técnica de auxílio, respiração, técnica de execução do exercício, amplitude de movimento e equipamento.

O treinamento resistido,* também conhecido como treinamento de força ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física e para o condicionamento de atletas. Os termos *treinamento de força*, *treinamento com pesos* e *treinamento resistido* são todos utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento. Os termos *treinamento resistido* e *treinamento de força* abrangem uma ampla gama de modalidades de treinamento, incluindo exercícios corporais com pesos, uso de tiras elásticas, pliométricos e corrida em ladeiras. O termo *treinamento com pesos* costuma se referir apenas ao treinamento resistido com pesos livres ou algum tipo de equipamento de treinamento com pesos.

O crescente número de salas de treino resistido em academias, escolas de ensino médio e universidades atesta a popularidade dessa forma de condicionamento físico. Os indivíduos que participam de programas de treinamento

resistido esperam que ele produza determinados benefícios à saúde e aptidão física, tais como aumento de força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária. Outros benefícios à saúde, como mudanças na pressão arterial, perfil lipídico e sensibilidade à insulina também podem ocorrer. Um programa de treinamento resistido bem elaborado e executado de forma coerente pode produzir todos esses benefícios, ao mesmo tempo enfatizando um ou vários deles.

O entusiasta da aptidão física, o praticante amador de musculação e o atleta esperam ganhos em força ou tamanho muscular (hipertrofia muscular) a partir de um programa de treinamento resistido. Várias modalidades desse treinamento (como isocinético, resistência variável, isométrico, pliométrico) podem ser utilizadas para atingir tais objetivos. Além disso, muitos sistemas ou programas de treinamento (tais como combinações de séries, repetições e cargas) podem produzir aumentos significativos na força ou na hipertrofia muscular, contanto

* N. de R.T.: O termo “treinamento resistido” faz referência a qualquer tipo de exercício contra uma resistência, quer seja ela uma carga opositora, o próprio peso corporal, resistências elásticas ou resistência do ar (p. ex.: paraquedas de corrida). Entretanto, o termo “treinamento de força”, apesar de estar englobado no conceito de treinamento resistido, faz referência a exercícios contra uma resistência/carga externa facilmente conhecida/mesurável, condição que possibilita o controle minucioso das variáveis agudas do treinamento de força, principalmente a intensidade ou carga externa do exercício realizado.

que um estímulo de treinamento efetivo seja imposto ao sistema neuromuscular. A eficiência de um tipo específico de sistema ou programa de treinamento resistido depende de sua utilização adequada na descrição total de exercícios. Os ganhos em aptidão física continuarão enquanto o estímulo de treinamento permanecer efetivo, algo que requer aumento da dificuldade (ou seja, sobrecarga progressiva) de alguma forma e o uso de programas de treinamento periodizados.

A maioria dos atletas e entusiastas da aptidão física espera que os ganhos em força e potência produzidos por um programa de treinamento resistido resultem no desempenho melhorado das atividades esportivas ou da vida diária. O treinamento resistido pode melhorar o desempenho motor (tais como a capacidade de tiro de corrida, de arremesso de um objeto ou subida de escadas), o que pode levar a um melhor desempenho em diversos jogos, esportes e atividades cotidianas. A quantidade de transferência de um programa de treinamento resistido para uma tarefa física específica depende da especificidade do programa. Por exemplo: exercícios multiarticulares, como os arranques a partir dos joelhos, têm maior capacidade de transferência para a capacidade de salto vertical do que exercícios monoarticulares isolados, como as extensões e as flexões de joelhos. Tanto os exercícios multiarticulares quanto os monoarticulares aumentam a força dos grupos musculares do quadríceps e dos isquiotibiais. Entretanto, quanto maior a similaridade dos movimentos biomecânicos e dos padrões de recrutamento das fibras musculares entre um exercício multiarticular e a maioria das atividades esportivas e cotidianas, maior a especificidade e a transferência. Em geral, os exercícios multiarticulares têm maior especificidade e transferência para tarefas de desempenho motor que os monoarticulares.

A alteração da composição corporal também é uma das metas de muitos entusiastas da aptidão física e atletas engajados em programas de treinamento resistido. Normalmente, as alterações desejadas são diminuição na quantidade de gordura corporal e aumento da massa magra. Entretanto, alguns indivíduos também desejam um ganho ou perda de peso corporal total. As alterações na composição corporal estão associadas não somente a aumentos no desempenho, mas também a benefício à saúde. Os entusiastas da aptidão física e, em menor número, os atletas, também podem ter interesse nos benefícios à saúde advindos do treinamento com pesos, como as adaptações que diminuem o risco de doenças. A diminuição na pressão arterial de repouso, por exemplo, está diretamente associada a um menor risco de doenças cardiovasculares. O sucesso de qualquer programa de treinamento na produção de adaptações específicas depende da efetividade do estímulo de treinamento produzido por esse programa. Todas as mudanças anteriormente ressaltadas podem ser obtidas com um programa de treinamento resistido adequadamente elaborado e desenvolvido.

O treinamento resistido pode produzir as alterações na composição corporal, na força, na potência, na hipertrofia

muscular e no desempenho motor que muitos indivíduos desejam, além de outros benefícios à saúde. Para obter as alterações ideais nessas áreas, os indivíduos devem obedecer a alguns princípios básicos que se aplicam independentemente da modalidade ou do tipo de sistema ou programa.

Pessoas diferentes desejam mudanças diferentes a partir de um programa de treinamento resistido. Os fisiculturistas, na maior parte, desejam aumentar a massa magra e reduzir o percentual de gordura do corpo. Outros atletas talvez queiram melhorar a potência ou o desempenho motor, e os entusiastas da aptidão física costumam preferir tanto as mudanças referidas quanto os benefícios à saúde, tais como redução da pressão arterial e mudanças positivas no perfil lipídico.

Definições básicas

Antes de discutir os princípios do treinamento resistido, definiremos alguns termos básicos que costumam ser utilizados na elaboração de programas e princípios de treinamento. A existência de múltiplos significados para um mesmo termo leva a mal-entendidos. Esta é a grande importância da terminologia para a comunicação com outros indivíduos interessados em força e condicionamento.

- Quando um peso está sendo levantado, os principais músculos envolvidos estão se encurtando ou realizando uma **ação muscular concêntrica** (ver Figura 1.1a). Durante uma ação muscular concêntrica é desenvolvida força, ocorrendo o encurtamento do músculo; portanto, a palavra *contração* também é adequada para este tipo de ação muscular.

- Quando um peso está sendo baixado de maneira controlada, os principais músculos envolvidos estão desenvolvendo força e se alongando de maneira controlada, o que é chamado de **ação muscular excêntrica** (ver Figura 1.1b). Os músculos somente podem se encurtar ou alongar de maneira controlada; eles não podem empurrar os ossos em que estão inseridos. Na maioria dos exercícios, a gravidade levará o peso de volta à posição inicial. Para controlar o peso à medida que ele retorna para a posição inicial, os músculos devem se alongar de maneira controlada, senão o peso cairá de forma abrupta.

- Quando um músculo é ativado e desenvolve força, mas nenhum movimento visível ocorre na articulação, acontece uma **ação muscular isométrica** (ver Figura 1.1c). Isso pode ocorrer quando um peso é mantido estacionário ou quando uma carga é muito pesada para ser levantada ainda mais. A força em uma ação isométrica máxima é maior do que a força concêntrica máxima em qualquer velocidade de movimento, mas é menor do que a força excêntrica máxima em qualquer velocidade de movimento.

- Uma **repetição** é um movimento completo de um exercício. Ela normalmente consiste em duas fases: a ação muscular concêntrica, ou o levantamento da carga, e a

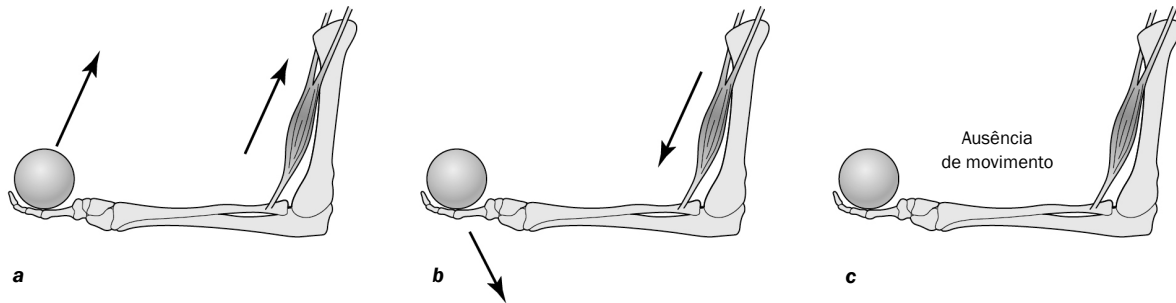


FIGURA 1.1 Principais tipos de ações musculares. (a) Durante uma ação muscular concêntrica, o músculo se encurta. (b) Durante uma ação muscular excêntrica, o músculo se alonga de maneira controlada. (c) Durante uma ação muscular isométrica, nenhum movimento articular ocorre e não há encurtamento nem alongamento total do músculo.

ação muscular excêntrica, ou o abaixamento da carga. Em alguns exercícios, uma repetição completa pode envolver vários movimentos e, conseqüentemente, várias ações musculares. Por exemplo: uma repetição completa da primeira etapa do levantamento de peso no estilo arremesso exige ações musculares concêntricas para acelerar o peso até a altura dos ombros, ações musculares excêntricas como a flexão dos joelhos e quadris para se posicionar por baixo do peso, e por fim ações concêntricas para assumir uma posição de extensão em pé.

- **Série** é um grupo de repetições realizadas continuamente, sem interrupção ou descanso. Apesar de uma série poder consistir em qualquer número de repetições, normalmente são utilizadas de 1 a 15 repetições.

- **Repetição máxima**, ou **RM**, é o número máximo de repetições por série que podem ser realizadas consecutivamente, com a técnica correta de levantamento e utilizando uma determinada carga. Portanto, uma série de determinada RM implica que ela seja realizada até que haja fadiga voluntária momentânea geralmente na fase concêntrica de uma repetição. A carga mais pesada que pode ser utilizada em uma repetição completa de um exercício é denominada de 1RM. Uma carga mais leve que permite completar 10 repetições, e não 11, com a técnica correta é chamada de 10RM.

- **Zona de treino por repetição** é um intervalo que costuma ter três repetições (como 3-5, 8-10). Ao fazer as repetições numa zona de treino por repetição, a carga usada pode permitir que a pessoa realize a quantidade desejada de repetições com relativa facilidade, ou pode resultar em falha voluntária momentânea. Se a carga usada resultar em falha, o nome dado à zona de treino por repetição é **zona de treino de RM**. No entanto, o uso de uma zona de treino de RM não resulta, necessariamente, na realização de uma série até a falha. Por exemplo: usar uma zona de treino de 8 a 10RM para 8 repetições não é treinar até a falha; realizar 10 repetições pode levar a pessoa perto da falha.

- **Potência** é a taxa de realização de trabalho (ver o Quadro 1.1). A potência durante uma repetição é defi-

nida como o peso levantado multiplicado pela distância vertical pela qual ele é levantado dividido pelo tempo para completar a repetição. A potência também pode ser aumentada levantando o mesmo peso pela mesma distância vertical num menor período de tempo. A potência também pode ser aumentada erguendo-se um peso maior pela mesma distância vertical no mesmo período de tempo que uma carga mais leve. Normalmente, fatores como o comprimento do braço ou da perna limitam a capacidade de aumentar a potência deslocando-se uma carga por uma distância maior. Portanto, o único modo de aumentar a potência é aumentar a velocidade de movimento ou levantar uma carga maior em velocidade igual ou maior do que a usada com uma carga mais leve.

- **Força máxima** é a quantidade máxima de força que um músculo ou grupo muscular pode gerar em um padrão específico de movimento a uma velocidade específica (Knuttgen e Kraemer, 1987). Num exercício como o supino, 1RM é a medida de força em uma velocidade relativamente lenta. A clássica curva força-velocidade indica que, à medida que a velocidade concêntrica aumenta, a força máxima diminui (ver o Capítulo 3). Por outro lado, aumentando-se a velocidade excêntrica, a força máxima aumenta até atingir um platô.

Ações musculares voluntárias máximas

As ações musculares voluntárias máximas, ou a realização de séries até a falha, parecem ser um meio eficiente de aumentar a força muscular (ver a discussão relativa ao treinamento dinâmico com resistência externa constante no Capítulo 2). Isso não significa que a carga máxima possível para uma repetição completa (1RM) deva ser levantada. A realização de **ações musculares voluntárias máximas** significa que o músculo produz o máximo de força possível de acordo com o seu nível de fadiga. A força que um músculo parcialmente fadigado pode gerar durante uma ação muscular máxima não é tão grande quanto a força gerada por um músculo que não

se apresenta em condições de fadiga. A última repetição de uma série que provoque falha concêntrica momentânea é, portanto, uma ação muscular voluntária máxima, mesmo que a força produzida não seja a máxima absoluta devido à fadiga parcial do músculo.

Muitos sistemas de treinamento resistido utilizam a falha concêntrica momentânea, ou a carga de RM, como forma de assegurar o desempenho de ações musculares voluntárias máximas, o que resulta em aumentos de força, potência ou resistência muscular localizada (ver Capítulo 2). Em consequência de uma variação diária na força decorrente de vários fatores (como fadiga por outros tipos de treinamento, uma noite insatisfatória de sono), muitos programas utilizam zonas de treinamento por repetições, ou zonas de treinamento de RM para a prescrição de cargas de treinamento para uma determinada série.

Uma zona de treino que abrange uma pequena quantidade de repetições, como a zona 4-6 ou a zona 8-10, não necessariamente resulta em falha concêntrica momentânea. Uma zona de treino de RM também engloba uma pequena gama de repetições, embora não resulte em falha concêntrica momentânea. Uma justificativa para uso de zonas de treinamento no lugar de zonas de treinamento de RM é o fato de que sempre levar as séries à falha pode resultar em aumentos de potência inferiores aos ideais (ver Capítulo 6). Zonas de treinamento e zonas de treinamento de RM permitem variações diárias na força, ao passo que a prescrição de um número máximo e específico de repetições, como 6RM, demanda que o desempenho do executante seja exatamente seis repetições. A prescrição do número de repetições desta maneira resulta na prescrição de um treinamento por zonas de RM ou séries até a fadiga voluntária momentânea (ou falha concêntrica).

Aumentos na força máxima podem ocorrer com treinamentos sem a realização de ações voluntárias máximas ou séries realizadas até a falha em todas as sessões de treino ou até mesmo na ausência deste tipo de ações. Isso vale para idosos (Hunter et al., 2001) e também para adultos saudáveis (Izquierdo et al. 2006). No grupo de idosos, incrementos equivalentes na força e na massa magra são observados tanto em programas de treinamento em que são realizadas ações voluntárias máximas nas três sessões semanais de treino quanto em programas com ações máximas em apenas uma sessão dessas três. Nos adultos saudáveis, não realizar séries até a falha resultou em ganhos de força máximos equivalentes e maiores ganhos de potência após uma fase de pico no treinamento, comparado com a realização de séries até a falha (ver Capítulo 6). Portanto, realizar séries até a fadiga voluntária não é pré-requisito para aumentos da força. Todavia, a que distância da falha (a quantidade de repetições antes de atingi-la) uma série pode ser concluída e ainda resultar em ganhos máximos ideais de força é algo ainda desconhecido. Assim, em geral, recomenda-se que as séries sejam feitas pelo menos próximas à falha em algum momento no programa de treinamento.

Em alguns exercícios, o desempenho de ações voluntárias musculares máximas não significa necessariamente que a última repetição numa série não tenha sido feita. Por exemplo: quando algumas fibras musculares cansam durante levantamentos de peso olímpico, a velocidade da barra diminui e o peso não é levado tão alto quanto poderia na primeira repetição de uma série, mesmo que o atleta esteja realizando esforço máximo. Como o atleta desenvolveu força máxima numa condição de fadiga parcial, por definição, trata-se de uma ação muscular voluntária máxima.

QUADRO 1.1 PERGUNTA PRÁTICA

Qual é a diferença entre trabalho e potência?

Trabalho é definido como força multiplicada pela distância em que uma carga é deslocada. *Potência* é a taxa de realização de trabalho, ou trabalho dividido por tempo. O trabalho pode ser aumentado, aumentando-se a distância de movimentação de um peso ou aumentando-se o peso que está sendo deslocado. A potência pode ser aumentada da mesma maneira como se aumenta o trabalho, ou pela redução do tempo de desempenho de determinada quantidade de trabalho. Quando o tempo para o desempenho de determinada quantidade de trabalho diminui pela metade, a potência é duplicada. Trabalho e potência podem ser calculados para um exercício de força, sendo geralmente calculados para durante a fase concêntrica de uma repetição. Se 100 kg (220lb) são erguidas por uma distância vertical de 0,9 m em dois segundos durante uma repetição do exercício supino, o trabalho feito é de $90 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$ ($100 \text{ kg} \times 0,9 \text{ m}$), ou 882,9 joules ($1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} = 9,81 \text{ joules}$). A potência média durante a fase concêntrica é $45 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \text{ seg}^{-1}$ ($100 \text{ kg} \times 0,9 \text{ m}/2 \text{ seg}$), ou 441,5 watts ($1 \text{ watt} = 1 \text{ joule} \cdot \text{s}^{-1}$). Durante a realização dos exercícios de força, há necessidade de gravar um vídeo da execução da(s) repetição(ões) em câmeras de alta velocidade, ou algum outro meio para a determinação precisa do tempo e da distância de movimento de um peso para a determinação exata do trabalho e da potência. Em alguns exercícios, como no supino neste exemplo, ignorar a massa das partes corporais movimentadas resulta em erro pequeno no cálculo do trabalho e da potência. Mas em outros exercícios, como o agachamento, em que a massa das partes corporais movimentadas é de elevada magnitude, a não inclusão dessa massa corporal pode resultar num erro enorme quando o trabalho e a potência são calculados.

Alguns equipamentos de treinamento resistido foram projetados especificamente para forçar o músculo a realizar ações voluntárias máximas tanto em maiores amplitudes de movimento como com mais repetições em uma série. O desenvolvimento de equipamentos como os de resistência variável, resistência duplamente variável e os isocinéticos (ver Capítulo 2) atestam uma crença na necessidade de ações voluntárias quase máximas ou máximas no treinamento. Todos os levantadores de competições olímpicas, os levantadores de potência e os fisiculturistas competitivos utilizam essas ações voluntárias máximas em algum momento de seus programas de treinamento. Eles reconhecem a necessidade de tais ações em algum ponto do processo de treinamento para os ganhos ótimos de força ou hipertrofia muscular. Entretanto, aumentos da força e hipertrofia podem ocorrer, sem dúvida, sem a realização de séries até a falha absoluta.

Intensidade

A **intensidade** de um exercício resistido é estimada como um percentual de 1RM ou qualquer carga de RM para o exercício. A intensidade mínima que pode ser utilizada para realizar uma série até a fadiga voluntária momentânea em jovens saudáveis a fim de gerar aumentos de força é de 60 a 65% de 1RM (McDonagh e Davies, 1984; Rhea et al., 2003). Entretanto, a progressão com cargas na faixa de 50 a 60% de 1RM pode ser efetiva e resultar em aumentos de 1RM superiores quando comparados ao uso de cargas mais pesadas em algumas populações (p. ex., em crianças e em mulheres seniores; ver Capítulos 10 e 11). Além disso, treinar com uma carga a aproximadamente 80% de 1RM resulta em ganhos máximos ideais de força em indivíduos treinados com pesos (Rhea et al., 2003). Fazer uma quantidade grande de repetições com bem pouca carga resultará em nenhum ganho ou em ganho mínimo de força. Entretanto, o número máximo de repetições por série de um exercício que resultará em ganho de força varia de exercício para exercício e de grupo muscular para grupo muscular. Por exemplo: o número máximo possível de repetições a 60% de 1RM no *leg press* para homens treinados é de 45,5 e para flexão de cotovelo é de 21,3 (ver a Tabela 1.1)

Além disso, o nível de treinamento também pode influenciar a quantidade de repetições realizadas em um equipamento de força; homens e mulheres treinados costumam fazer mais repetições em determinado percentual de 1RM em comparação com homens e mulheres não treinados (Hoeger et al., 1990). Indivíduos *treinados* foram definidos de forma bastante heterogênea, como aqueles que têm de dois meses a quatro anos de experiência com treinamento. Assim, parece que, ao usar um percentual de 1RM, o número de repetições possíveis é superior com grupos musculares maiores e em pessoas treinadas, quando utilizam equipamentos de força. Todavia, nem todos os estudos confirmam que a quantidade de repetições possíveis, em um percentual de 1RM, aumente com o treinamento. O percentual de 1RM usado para 10RM em exercícios com equipamentos de força permaneceu idêntico, em geral, em mulheres destreinadas após 14 semanas de treinamento (Fleck, Mattie e Martensen, 2006).

Quando homens treinados se exercitam com peso livre, mais repetições por série são possíveis com exercícios para grandes grupos musculares (agachamento e supino) do que com exercícios para grupos musculares menores (flexão de braço). No entanto, estudos de metodologia transversal indicam que homens treinados podem realizar menos repetições a determinados percentuais do que os destreinados no agachamento, embora isso não aconteça para outros exercícios (Tabela 1.1). Além disso, 12 semanas de treino para jogadores de futebol americano não aumentaram a quantidade de repetições possíveis a 60, 70, 80 e 90% de 1RM no supino (Brechue e Mathew, 2009), mas incrementaram o número de repetições possíveis a 70% de 1RM no agachamento (Brechue e Mathew, 2012). Em média, exercícios similares realizados em equipamentos de força ou pesos livres, como a flexão de cotovelo no equipamento de força e com halteres, resultam em quantidades similares de repetições possíveis a um percentual específico de 1RM, com exceção do agachamento, que apresentou um menor número de repetições realizadas quando comparado ao exercício de *leg press*, sendo executados por homens treinados e destreinados. Estes resultados provavelmente se devem à menor participação da musculatura da região lombar durante o exercício de *leg press*.

TABELA 1.1 Quantidade de repetições até falha concêntrica em percentuais variados de um exercício

Hoeger et al. 1990	<i>Leg press</i> 60% de 1RM	<i>Leg press</i> 80% de 1RM	Supino 60% de 1RM	Supino 80% de 1RM	Flexão de cotovelo 60% de 1RM	Flexão de cotovelo 80% de 1RM
Destreinados	33,9	15,2	19,7	9,8	15,3	7,6
Treinados	45,5	19,4	22,6	12,2	21,3	11,4
Shimano et al. 2006	Agachamento 60% de 1RM	Agachamento 80% de 1RM	Supino 60% de 1RM	Supino 80% de 1RM	Flexão de cotovelo 60% de 1RM	Flexão de cotovelo 80% de 1RM
Destreinados	35,9	11,8	21,6	9,1	17,2	8,9
Treinados	29,9	12,3	21,7	9,2	19,0	9,1

A quantidade média de repetições possíveis em percentuais de 1RM em exercícios com equipamento e exercícios de peso livre.

Assim, RMs ou zonas de treino de RM variam de exercício para exercício, entre homens e mulheres, entre exercícios semelhantes executados com pesos livres ou equipamentos de força e, possivelmente com a condição de treinamento. É ainda importante perceber que há muita variação individual na quantidade de repetições possíveis a um percentual de 1RM em todos os exercícios (conforme mostram os grandes desvios padrão nos estudos antes referidos). Esses fatores precisam ser levados em conta quando o percentual de 1RM ou zonas de treino de 1RM são utilizados para a prescrição de intensidade e volume de treino.

Intensidades mais baixas, com a carga movimentada a uma alta velocidade, são usadas no treino de potência (ver Capítulo 7). Em grande parte, isso se dá porque, em muitos exercícios, intensidades mais baixas (carga leve) possibilitam maiores velocidades de movimento e resultam em maior potência do que outras combinações de intensidade e velocidade de movimento. Isso vale tanto para exercícios multiarticulares quanto monoarticulares (Komi, 1979), mas exercícios multiarticulares costumam ser usados para buscar potência.

Diferentemente do que ocorre com a intensidade de exercício aeróbio, a intensidade do treinamento resistido não é calculada pela frequência cardíaca durante o exercício. Essa frequência, durante exercícios de força, não varia de forma consistente com a intensidade do exercício (ver Figura 1.2). A frequência cardíaca atingida durante as séries até a fadiga voluntária momentânea entre 50 e 80% de 1RM pode ser maior do que a frequência cardíaca atingida durante as séries de 1RM ou séries realizadas até a fadiga voluntária momentânea em percentuais mais altos de 1RM (Fleck e Dean, 1987). A frequência cardíaca durante o treino varia conforme

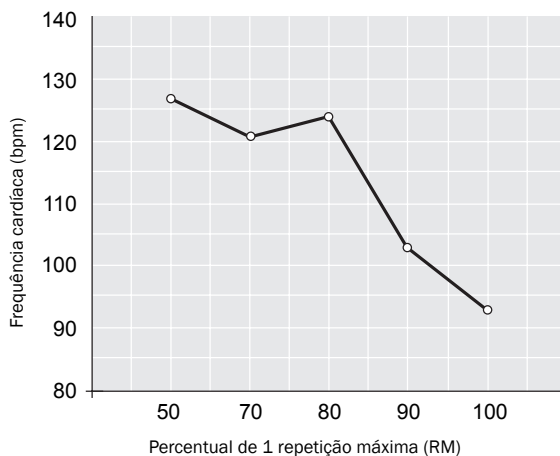


FIGURA 1.2 Frequência cardíaca máxima de um grupo de homens moderadamente treinados durante séries de extensões de joelho até a fadiga voluntária momentânea, em vários percentuais de 1RM. A frequência cardíaca não reflete a intensidade (% de 1RM) do exercício.

Baseada em Fleck e Dean, 1987.

os diferentes programas de treinamento de força com peso (Deminice et al., 2011). A frequência cardíaca máxima alcançada durante uma sessão de treino realizando-se três séries de 10RM e períodos de descanso de 90 segundos entre as séries e os exercícios, e realizando-se todos os exercícios de braço seguidos por todos os exercícios de perna, resulta numa frequência cardíaca média de 117 batimentos por minuto (60% da frequência cardíaca máxima). A realização deste mesmo modelo de treinamento, mas alternando a ordem dos exercícios de braço e perna e com pouco intervalo de tempo entre eles, resulta numa frequência cardíaca média de 126 batimentos por minuto (65% da frequência cardíaca máxima). Nas duas sessões, foram realizados os mesmos exercícios, número de séries, repetições e intensidade. A diferença da frequência cardíaca deveu-se à variação na ordem dos exercícios e nos tempos de descanso maiores ou menores, e não por diferença de intensidade ou volume de treino realizado. Estes conceitos serão abordados no próximo tópico. A recuperação entre as séries e os exercícios até determinada frequência cardíaca, entretanto, tem sido utilizada para determinar intervalos de recuperação entre as séries e os exercícios. (Piiirainem et al., 2011).

Volume de treinamento

O **volume de treinamento** é uma medida da quantidade total de trabalho (em joules) realizado em uma sessão, em uma semana, um mês ou algum outro período de treinamento. A frequência do treinamento (número de sessões de treinamento por semana, mês ou ano), a duração da sessão de treinamento, o número de séries, o número de repetições por série e o número de exercícios realizados por sessão têm impacto direto no volume de treinamento. O método mais simples de calcular o volume é a soma do número de repetições realizadas em um período de tempo específico, como uma semana ou um mês de treinamento. O volume também pode ser calculado pela quantidade total de peso levantado. Por exemplo: 10 repetições são executadas com uma carga de 45 kg, o volume de treinamento é de 450 kg (10 repetições multiplicado por 45 kg).

O volume de treinamento é determinado mais precisamente pelo cálculo do trabalho total realizado. O trabalho total numa repetição é a carga multiplicada pela distância vertical em que o peso é levantado. Portanto, se 45 kg, ou 445 N, são levantados verticalmente 0,9 m em uma repetição, o volume ou trabalho total é dado por 445 N multiplicado por 0,9 m ($445 \text{ N} \times 0,9 \text{ m} = 400 \text{ J}$). O volume de treinamento para uma série de 10 repetições, neste exemplo, é 400 J por repetição multiplicado por 10 repetições, ou seja, 4.000 J. O cálculo do volume de treinamento é útil para a determinação do estresse total do treinamento.

Existe uma relação entre volumes mais altos de treinamento e resultados de treinamento, como hipertrofia muscular, diminuição do percentual de gordura corporal, aumento da massa magra e até mesmo de desempenho motor. Volumes maiores de treinamento também podem resultar em perdas mais lentas dos ganhos de força obtidos após a interrupção do treinamento (Hather, Tesch et al., 1992). Portanto, o volume de treinamento deve ser levado em consideração para a elaboração de programas de treinamento resistido (ver Quadro 1.2).

Períodos de descanso

Os **períodos de descanso** entre as séries de um exercício, entre os exercícios e entre as sessões de treinamento permitem a recuperação, sendo importantes para o sucesso de qualquer programa. Os períodos de descanso entre as séries e entre os exercícios durante uma sessão de treinamento são determinados, em grande parte, pelos objetivos do programa de treinamento. Sua duração afeta a recuperação e o lactato sanguíneo, uma medida da acidez, bem como as respostas hormonais a uma sessão de treinamento (ver Capítulo 3). Os períodos de descanso entre as séries e os exercícios, a carga utilizada e o número de repetições realizadas por série afetam o formato e os objetivos do programa (ver Capítulo 5). Em geral, se o objetivo é enfatizar a capacidade de exibir força máxima, períodos relativamente longos (diversos minutos), cargas pesadas e 3 a 6 repetições por série são sugeridos. Quando o objetivo é enfatizar a capacidade de realizar exercícios de alta intensidade por curtos períodos de tempo, os períodos de descanso entre as séries devem ser inferiores a 1 min. As repetições e a carga podem variar de 10 a 25 repetições por série, dependendo

do tipo de capacidade de alta intensidade que se deseja melhorar. Se o objetivo é o incremento da resistência aeróbia de longa duração (potência aeróbia), o treinamento de resistência em circuito, com curtos períodos de descanso (menos de 30 s), cargas relativamente leves e 10 a 15 repetições por série é uma prescrição recomendada de treinamento.

Períodos de descanso mais breves resultam numa sessão de treino, em geral, mais curta. Se a mesma sessão é feita com períodos de descanso de 1 minuto em vez de 2 entre séries e exercícios, a sessão é concluída em cerca de metade do tempo. Isso pode ter importância para pessoas que treinam com tempo limitado. Outras variáveis de treino, no entanto, como a quantidade de repetições por série, podem ser afetadas (ver Quadro 1.3). Os treinadores devem ainda garantir que a técnica dos exercícios realizados pelos seus clientes ou atletas não fique comprometida por períodos curtos de descanso; níveis mais altos de fadiga podem resultar em execução técnica imprópria, algo que pode aumentar o potencial lesivo.

Muitos entusiastas da aptidão física e alguns atletas permitem um dia de recuperação entre as sessões de treinamento de força para um determinado grupo muscular. Essa é uma boa regra geral, apesar de algumas evidências indicarem que outros padrões de sessões de treinamento e períodos de recuperação são igualmente ou até mais benéficos (ver a discussão sobre os períodos de recuperação entre as sessões no Capítulo 5 e a discussão sobre duas sessões de quantidade de treinamento por dia no Capítulo 7). Uma indicação prática da necessidade de mais descanso entre as sessões de treinamento é a dor muscular. Quando ela interfere no desempenho da sessão de treinamento seguinte, o período de recuperação entre as sessões de treinamento provavelmente foi insuficiente.



QUADRO 1.2 PESQUISA

O volume do treinamento influencia os ganhos de força

Ganhos de força são influenciados pelo volume total do treinamento. Diversas metanálises concluíram que programas de treinamento que usam múltiplas séries de um exercício resultam em aumentos maiores de força do que programas com uma única série (Peterson et al., 2004; Rhea et al., 2003; Wolfe, LeMura e Cole, 2004). Todavia, aumentar a quantidade de séries realizadas é apenas uma forma de aumentar o volume do treino. Esse volume é também influenciado por outras variáveis do treinamento, como sua frequência. A realização de nove exercícios durante seis semanas de treino para 3 vezes por semana com 2 séries de 10 repetições (10RM) ou 2 vezes por semana com 3 séries de 10RM resulta no mesmo volume total de treino (seis séries de 10 repetições de cada exercício por semana). A única diferença entre os programas é a frequência do treino. Não houve diferença significativa no supino ou no agachamento de 1RM entre os programas de treinamento. Os autores concluíram que o volume total do treino é mais importante do que outras variáveis do treinamento, como a frequência e a quantidade de séries, para resultar em ganhos máximos de força (Candow e Burke, 2007).

Candow, D.G., e Burke, D.G. 2007. Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21: 204-207.



QUADRO 1.3 PESQUISA

Períodos de descanso mais curtos influenciam muito o volume de treinamento

Períodos de descanso mais breves entre as séries e os exercícios oferecem a vantagem de concluir a sessão de treino em menos tempo. Ao decorrer a sessão de treino, o volume executado se torna menor devido a fadiga, conforme indicado pelo decréscimo da quantidade de repetições possíveis realizadas com uma intensidade específica. A Figura 1.3 apresenta a quantidade de repetições possíveis para uma carga de 8RM à medida que evolui uma sessão de treinamento. Períodos de descanso de 3 minutos possibilitam bem mais repetições por série do que períodos de descanso de 1 minuto. A quantidade de repetições possíveis numa série reduz-se de forma significativa em séries sucessivas de um exercício e, em especial, quando dois exercícios envolvendo os mesmos grupos musculares são feitos em sequência. Períodos de descanso, assim como a ordem dos exercícios, influenciam o volume de treino, pois afetam a quantidade de repetições feitas por série.

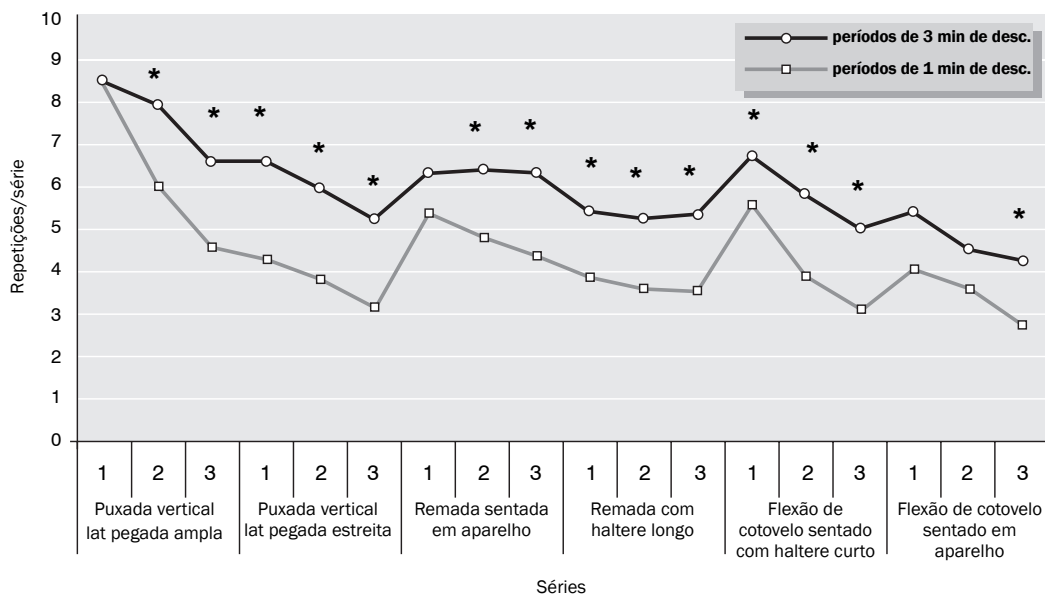


FIGURA 1.3 A quantidade de repetições possíveis numa sessão de treino, com períodos de descanso de 1 a 3 minutos entre as séries e os exercícios.

* = diferença significativa nas repetições, com períodos de descanso de 1 e 3 minutos numa mesma série.

Adaptada, com permissão, de R.Miranda, S.J. Fleck et al., 2007. "Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training," *Journal of Strength and Conditioning Research* 21:1032-1036.

Especificidade da velocidade

Diversos treinadores e atletas defendem que parte do treinamento resistido deve ser realizada na velocidade exigida pelo evento esportivo real. Para muitos desses eventos isso significa alta velocidade de movimento. A **especificidade da velocidade** é o conceito de que o treinamento resistido produz seus maiores ganhos de força e potência na velocidade na qual ele é realizado (ver Capítulo 7, que aborda a velocidade do movimento e o desenvolvimento da potência). Entretanto, se o objetivo do treinamento é aumentar a força em todas as velocidades de movimento, sendo usado somente um treino de velocidade, uma velocidade intermediária é a

melhor escolha. Portanto, para o indivíduo interessado no ganho de força geral, uma velocidade de treinamento intermediária costuma ser a recomendação geral. No entanto, tanto treinamentos com velocidade rápida e carga leve quanto treinamentos com velocidade menor e carga pesada, demonstram ganhos de força específicos às velocidades. Assim, a velocidade específica de treinamento para maximizar ganhos de força e potência necessários durante uma competição deve ser adequada aos atletas em algum momento de seus programas de treinamento. Quando força e potência têm que ser maximizadas em velocidades variando de lenta a muito rápida, treinos em várias velocidades de movimento devem ser realizados.

Especificidade da ação muscular

Se um indivíduo treina isometricamente e avalia o progresso com ação muscular estática, um grande aumento na força pode ser encontrado. Entretanto, se o mesmo indivíduo determina o progresso utilizando ações musculares excêntricas ou concêntricas, pouco ou nenhum aumento na força poderá ser encontrado. Isso é chamado de especificidade da ação muscular. Essa **especificidade da ação muscular** indica que os ganhos na força são, em parte, específicos ao tipo de ação muscular utilizado no treinamento (tal como isométrica, de carga variável, isocinética). A **especificidade de teste** é um termo similar que se refere ao fato de que os aumentos na força são superiores quando testados durante exercícios ou ações musculares realizadas durante o treinamento e inferiores quando o teste é executado usando-se um exercício ou ação muscular envolvendo os mesmos grupos musculares, mas não durante o treinamento. A especificidade de teste fica também aparente quando o teste e o treinamento são feitos usando-se o mesmo exercício, embora em tipos de equipamento diferentes, como o treino com equipamento de supino (ou supino guiado) e o teste realizado com o o supino livre.

A especificidade dos ganhos de força é causada por adaptações neurais que resultam na capacidade de recrutar os músculos da forma mais eficiente para o desempenho de um determinado tipo de ação ou exercício muscular (ver a abordagem das adaptações do sistema nervoso no Capítulo 3). Em geral, os ganhos de aptidão física são avaliados com um exercício feito durante o treino, e o programa de treino para determinado esporte ou atividade deve incluir os tipos de ações musculares encontradas naquele esporte ou atividade. Por exemplo: ações musculares isométricas costumam ser realizadas na luta greco-romana; portanto, é benéfico incorporar um pouco de treinamento isométrico ao programa de treinamento de resistência desses lutadores.

Especificidade de grupo muscular

Especificidade de grupo muscular significa simplesmente que cada grupo muscular que requeira que ganhos de força ou outras adaptações ao programa de treinamento deve ser especificamente treinado. Em outras palavras, o tecido muscular em que são desejadas adaptações deve ser ativado ou recrutado pelos exercícios feitos durante o treinamento (ver Capítulo 3). Quando se deseja aumento da força dos flexores (bíceps) e extensores (tríceps) do cotovelo, os exercícios para esses dois grupos musculares precisam ser incluídos no programa de treinamento. Os exercícios de um programa de treinamento devem ser especificamente escolhidos para cada grupo muscular para o qual se desejam adaptações ao treinamento, como aumento de força, potência, resistência ou hipertrofia.

Especificidade da fonte energética

Especificidade da fonte energética se refere ao conceito de que o treinamento físico pode provocar adaptações dos sistemas metabólicos predominantemente utilizados para suprir a energia necessária aos músculos que realizam determinada atividade física. Existem duas fontes anaeróbias e uma aeróbia de energia para as ações musculares. As fontes anaeróbias suprem a maior parte da energia para eventos de curta duração e alta potência, como o tiro de 100 m, enquanto a fonte aeróbia supre a maior parte da energia para eventos de longa duração e baixa potência, como a corrida de 5.000 m. Quando se deseja um aumento na capacidade de um músculo de realizar exercício anaeróbio, as sequências de exercício devem ser de curta duração e alta intensidade. Para aumentar a capacidade aeróbia, as sequências de treinamento devem ser de maior duração e menor intensidade. O treino resistido é geralmente utilizado para provocar adaptações das fontes energéticas anaeróbias. No entanto, o treinamento resistido pode ocasionar aumentos na capacidade aeróbia conforme indicam os aumentos no consumo máximo de oxigênio (ver Capítulo 3). O número de séries e repetições, a duração dos períodos de descanso entre as séries e os exercícios e outras variáveis do treinamento de força precisam ser adequados à fonte energética na qual as adaptações do treinamento são desejadas (ver Capítulo 5).

Periodização

A variação planejada no volume e na intensidade do treinamento, **periodização**, é extremamente importante para ganhos ideais contínuos em força, bem como para outros resultados do treinamento (ver Capítulo 7). Além disso, alterações em outras variáveis do treinamento, como a escolha do exercício (tal como a realização de mais exercícios voltados à potência, em algum momento do programa de treino) e a duração dos períodos de descanso entre séries e exercícios também podem ser feitas de forma regular de maneira periodizada.

Variações na posição de pés, mãos e outras partes do corpo que não afetem a segurança do levantador influenciam os padrões de recrutamento de fibras musculares, podendo ser utilizadas como variações no treino. A utilização de diversos exercícios para variar o estímulo de condicionamento de um determinado grupo muscular também é um meio válido para alterar os padrões de recrutamento das fibras musculares para produzir aumentos contínuos na força e na hipertrofia das fibras musculares (ver a discussão de ativação de unidade motora no Capítulo 3). A periodização é necessária para se obter ganhos ideais na força e na potência à medida que o treinamento progride (American College of Sports Medicine, 2009; Rhea e Alderman, 2004). Levando-se em consideração os fatores que podem ser manipulados, há um número infinito de possibilidades para periodização do treino

resistido; em termos de pesquisa, entretanto, o volume e a intensidade do treino são as variáveis que costumam ser manipuladas (ver Quadro 1.4).

Sobrecarga progressiva

Sobrecarga progressiva refere-se à prática de aumentar continuamente o estresse imposto sobre o corpo à medida que capacidades de força, potência ou resistência aumentam, em consequência do treinamento.

Resistência progressiva é um termo similar que se aplica, de modo específico, ao treino resistido; o estresse causado por este treino aumenta gradativamente à medida que são alcançados ganhos na aptidão física devido ao treino. O termo foi criado pelo médico capitão Thomas Delorme, após a Segunda Guerra Mundial, quando ele demonstrou, numa série de estudos, que o treino resistido era uma forma eficaz de tratamento na reabilitação de soldados feridos por lesões de guerra. Não sabendo como chamar essa forma de treino resistido em que ele, com cuidado, aumentava a resistência ou carga usada com o tempo, sua esposa, durante uma conversa no jantar, disse: “Por que não chamar de treino de carga progressiva?”. E estava criado o termo (comunicação oral com o Dr. Terry Todd, Universidade do Texas, Austin). Por exemplo: no início de um programa de treinamento, 5RM para flexões do cotovelo podem ser de 23 kg, o que é um estímulo suficiente para produzir aumento de força. À medida que o treinamento progride, 5 repetições com 23 kg podem não ser um estímulo suficiente para produzir mais ganhos de forças, porque o indivíduo agora consegue realizá-las facilmente com esta carga. Se a esta altura o estímulo de treinamento não for aumentado de alguma forma, não ocorrerão mais ganhos de força.

Diversos métodos tem sido utilizados para a progressão da sobrecarga muscular (American College of Sports Medicine, 2009). O mais comum é aumentar a carga para realizar

determinado número de repetições. A utilização de RMs ou zonas de treinamento de RM fornece automaticamente uma sobrecarga progressiva, porque, quando a força muscular aumenta, a carga necessária para realizar um RM ou ficar dentro de uma zona de RM aumenta. Por exemplo: uma zona de treinamento de 5RM, ou de 4 a 6RM, pode aumentar de 23 para 27 kg após diversas semanas de treinamento. Mas, conforme antes abordado, fazer séries até falhar não é necessário para que se tenha aumento da força. Se a resistência ou carga usada aumentar gradativamente, ocorrerá sobrecarga progressiva.

Outros métodos de sobrecarga muscular progressiva incluem o aumento do volume total de treinamento, aumentando-se o número de repetições, séries ou exercícios realizados por sessão; o aumento da velocidade de repetição com cargas submáximas; a alteração dos períodos de descanso entre os exercícios (como diminuindo-se o período de tempo para treinamento da resistência muscular local); e a alteração da frequência do treino (como fazendo-se múltiplas sessões de treino por dia, por um curto período de tempo). Para que seja dado tempo suficiente às adaptações e evitado treino excessivo, uma sobrecarga progressiva de qualquer tipo deve ser gradualmente introduzida no programa de treinamento. Há necessidade de tempo suficiente para que o indivíduo se acostume ao treinamento e tenha suas respectivas adaptações fisiológicas a ele.

Aspectos de segurança

Os programas de treinamento resistidos efetivos têm em comum uma característica – a segurança. O treinamento resistido apresenta um risco inerente, como todas as atividades físicas. O risco de lesões pode ser bastante reduzido ou eliminado pela utilização das técnicas adequadas de levantamento, presença de auxiliares e respiração adequada; pela manutenção dos equipamentos em boas condições de trabalho; e pelo uso de roupas apropriadas.

QUADRO 1.4 PERGUNTA PRÁTICA

O mesmo volume e intensidade de treino podem ser usados para criar dois planos diferentes de periodização?

Volume e intensidade de treino são as variáveis mais frequentemente manipuladas nas pesquisas que investigam os efeitos do treino resistido com periodização. Essas variáveis são as que costumam ser alteradas por profissionais de força e condicionamento ao criarem programas para atletas ou clientes. A mesma intensidade e volume médios podem ser utilizados para a elaboração de programas muito diferentes. Quando três zonas de treinamento de 12 a 15RM, 8 a 10RM e 4 a 6RM são utilizadas, cada uma delas durante um mês de treinamento, sucessivamente (periodização linear; ver Capítulo 7), com três dias de treino na semana, um total de 12 sessões de treino é realizado com cada uma das zonas de treinamento de RM. Se as mesmas zonas de treinamento de RM forem realizadas apenas um dia na semana durante três meses de treino (periodização não linear), haverá também 12 sessões de treino realizadas com cada uma das três zonas de treinamento. Embora a organização do volume e intensidade do treino seja bastante diferente nesses dois programas, o volume e a intensidade totais de treino equivalem-se.

O risco de ocorrência de lesões durante o treinamento resistido é muito pequeno. Em jogadores universitários de futebol americano (Zemper, 1990), a taxa de lesões na sala de musculação foi muito baixa (0,35 por 100 jogadores por temporada). As lesões na sala de musculação foram responsáveis por somente 0,74% do total de lesões registradas durante a temporada de futebol americano. Essa taxa pode ser reduzida para níveis ainda mais baixos com uma atenção mais rigorosa aos procedimentos adequados na sala de musculação (Zemper, 1990), como a técnica adequada dos exercícios e a utilização de presilhas de segurança para as barras com pesos livres. As taxas de lesão em uma sala de treinamento e supervisionada que incluíam o treinamento resistido como parte do programa total de treinamento também foram muito baixas (0,048 por 1.000 participantes-hora) (Morrey e Hensrud, 1999). Uma revisão do U.S. Consumer Product Safety Commission National Electronic Injury Surveillance System indica que 42% das lesões pelo treinamento de força ocorrem em casa (Lombardi e Troxel, 1999) e 29 e 16% ocorrem em salas de treinamento esportivo e escolas, respectivamente. Distensões e entorses musculares durante treino com pesos são comuns em crianças e adultos, mas essa frequência é ainda maior entre 8 e 13 anos e 23 e 30 anos de idade (Meyer et al., 2009). Lesões acidentais são mais altas em crianças e reduzem-se à medida que a criança cresce.

Esses resultados indicam que a falta de supervisão contribui para lesões. Técnicas de exercício envolvendo o complexo do ombro também precisam de atenção especial, uma vez que 36% das lesões documentadas em treinos resistidos envolvem esta articulação (Kolber et al 2010). A taxa de lesão, mesmo em levantadores de peso competitivos, homens e mulheres, é baixa quando comparada à de outros esportes. Foi reportado que a taxa de lesão nesses atletas foi de 0,3 lesão por levantador/ano (1.000 horas de treino = 1 lesão) (Siewe et al., 2011). A taxa de lesão em levantadores de peso aumentou com a idade, com as mulheres tendo mais lesões que os homens. Vale resaltar que o uso de cintas de musculação na verdade aumentou a taxa de lesões na coluna lombar, muito provavelmente devido a uma estimativa exagerada do grau de proteção à porção inferior das costas oferecida por essas cintas durante levantamentos de cargas máximas. Portanto, apesar de o treinamento resistido ser uma atividade muito segura, todas as precauções de segurança apropriadas devem ser tomadas, com supervisão de profissionais presentes.

Auxílio

O auxílio adequado é necessário para assegurar a segurança dos participantes de um programa de treinamento resistido. **Auxílio** refere-se às atividades por parte de indi-

víduos que não estão treinando e que ajudam a garantir a segurança de quem se encontra em pleno treinamento. Os auxiliares possuem três funções principais: auxiliar o sujeito que está treinando a realizar uma repetição completa se necessário, criticar a técnica de exercício do praticante e buscar ajuda se ocorrer algum acidente. Resumidamente, os fatores a seguir devem ser considerados por quem presta auxílio a exercícios:

- Os auxiliares devem ser fortes o bastante para ajudar o sujeito que está treinando, caso necessário.
- Durante o desempenho de determinados exercícios (p. ex., agachamentos), mais de um auxiliar pode ser necessário para garantir a segurança do indivíduo em treinamento.
- Os auxiliares devem conhecer a técnica adequada de auxílio e do exercício para cada levantamento que auxiliam.
- Os auxiliares devem saber quantas repetições serão tentadas.
- Os auxiliares devem estar atentos, em todos os momentos, ao indivíduo em treinamento e à sua técnica de exercício.
- Os auxiliares devem buscar ajuda se um acidente ou lesão ocorrer.

Seguindo essas recomendações simples, pode-se evitar as lesões na sala de musculação. A descrição detalhada das técnicas de auxílio para todos os exercícios ultrapassa o propósito deste livro, mas podem ser encontradas em outras fontes (Fleck, 1998; Kraemer e Fleck, 2005).

Respiração

Uma **manobra de Valsalva** significa prender a respiração ao mesmo tempo em que se tenta expirar com a glote fechada. Essa manobra não é recomendada durante os exercícios do treinamento resistido, porque a pressão arterial aumenta substancialmente (ver a discussão sobre reações cardiovasculares agudas no Capítulo 3). A Figura 1.4 demonstra a resposta de pressão intra-arterial às ações musculares isométricas máximas durante extensões unilaterais de joelhos. A resposta da pressão arterial durante uma ação muscular isométrica na qual a respiração foi permitida é menor do que a observada durante uma ação isométrica simultânea com a manobra de Valsalva ou durante a manobra de Valsalva com a ausência de uma ação muscular isométrica. Isso demonstra que a elevação da pressão arterial durante o treinamento resistido é mais baixa quando a pessoa respira durante a ação muscular na comparação com a manobra de Valsalva feita durante a pressão muscular. Pressão arterial elevada aumenta a pós-carga sobre o coração; isso exige que o ventrículo esquerdo desenvolva maior pressão para ejetar o sangue, o que dificulta seu trabalho.

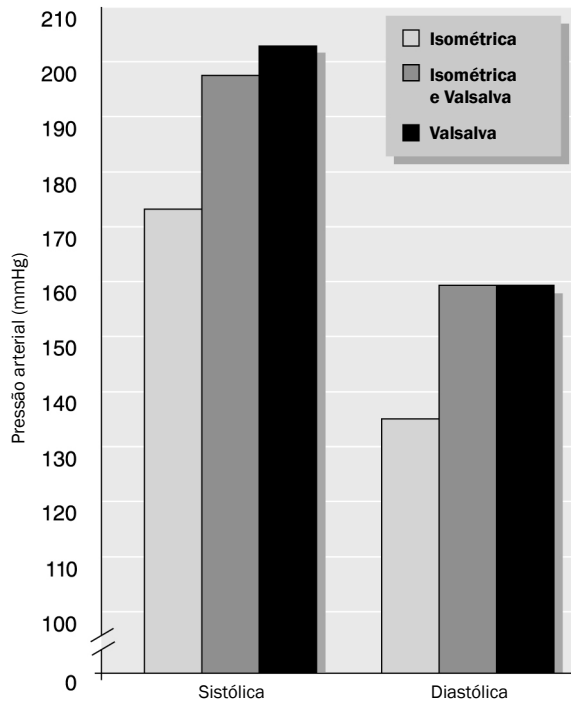


FIGURA 1.4 Pressões sanguíneas sistólica e diastólica durante apenas a ação isométrica, simultaneamente durante ação isométrica e manobra de Valsalva e apenas durante manobra de Valsalva.

$N = 6$.

Dados não publicados dos autores.

Expirar durante o levantamento de uma carga e inspirar durante a volta à posição inicial são procedimentos normalmente recomendados, apesar da pouca diferença observada na resposta de frequência cardíaca e pressão arterial durante o treinamento resistido se o inverso for usado com inspiração durante o levantamento da carga e expiração na volta à posição inicial (Linsenbardt, Thomas e Madsen, 1992). Durante a realização de um exercício de 1RM, ou durante as últimas poucas repetições de uma série realizada até a fadiga voluntária momentânea, a manobra de Valsalva ocorrerá. Entretanto, o ato de prender a respiração excessivamente deve ser desencorajado.

Técnica de exercício adequada

A técnica adequada para os exercícios de treinamento resistido é parcialmente determinada pela anatomia e pelos grupos musculares específicos que estão sendo treinados. Alterar a forma de um exercício faz com que outros grupos musculares auxiliem o movimento. Isso diminui o estímulo de treinamento para os músculos normalmente associados a determinado exercício. A técnica adequada é alterada em diversas técnicas avançadas do treinamento resistido (tal como na técnica da repetição forçada), mas essas técnicas não são recomendadas para iniciantes em treinos resistidos (ver Capítulo 6).

A técnica adequada também é necessária para prevenir lesões, especialmente em exercícios em que a técnica inadequada expõe a região lombar a estresse adicional (como em agachamento, levantamento-terra) ou em que a carga possa ser ricocheteada de uma parte do corpo (como no supino com peso livre). A forma inadequada frequentemente ocorre quando o levantador de peso realiza um exercício com cargas que excedem suas atuais capacidades de força para determinado número de repetições. Se a técnica do exercício começar a falhar, a série deve ser interrompida. A técnica adequada para uma grande variedade de exercícios já foi descrita em textos prévios (Fleck, 1998; Kraemer e Fleck, 2005).

Amplitude total de movimento

Amplitude total de movimento refere-se à realização de um exercício com a maior amplitude de movimento possível. Os exercícios são normalmente realizados com a amplitude total de movimento permitida pela posição do corpo e pelas articulações envolvidas. Apesar dos estudos disponíveis não serem definitivos para uma confirmação desta afirmação, o pressuposto é que, para o desenvolvimento de força na amplitude total de movimento articular, deve-se realizar o treinamento na amplitude total. Estudos que demonstram esta especificidade de ângulo articular com o treinamento isométrico indicam que, se o treinamento for realizado somente em um ângulo articular específico, os ganhos de força acontecerão em uma faixa estreita em torno daquele ângulo articular específico e não em toda a amplitude de movimento dessa articulação (ver Capítulo 2). Em programas de treinamento avançado, é usado um ângulo articular específico para aumentar a força e a potência numa determinada amplitude de movimento, aumentando então o desempenho motor (tal como no uso de agachamentos em amplitude de movimento reduzida a um quarto do total para o desenvolvimento da capacidade de saltar). Algumas técnicas de treinamento avançado (como repetições parciais) limitam intencionalmente a amplitude de movimento (ver Capítulo 6). Entretanto, em geral, os exercícios são feitos ao longo de uma amplitude total de movimento para garantir ganhos de força nessa amplitude.

Calçados para treinamento resistido

Um calçado seguro para treino resistido não precisa ter sido desenvolvido especificamente para o levantamento de peso ou levantamento de peso olímpico; deve, sim, ter um bom apoio para o arco do pé, uma sola não escorregadia, tamanho correto e solado que não absorva choque. Os três primeiros fatores têm razões de segurança; o último é importante por uma única razão: a força produzida pelos músculos das pernas para levantar o peso não deve ser usada na compressão do

solado do calçado. Além disso, se a área do calcanhar for passível de muita compressão, como no calçado de corrida, em alguns exercícios, como os agachamentos com peso, a compressão do calcanhar durante o levantamento poderá resultar em desequilíbrio. Os calçados projetados para treino cruzado (*fross-training*) oferecem todas essas características, sendo adequados a todos, exceto ao atleta entusiasta da aptidão física avançada, de força ou potência, ou o levantador de peso olímpico.

Luvas para treino resistido

As luvas para treinamento resistido cobrem somente a área das palmas da mão. Protegem as palmas da mão contra a pegada ou arranhões em alças de peso livre ou de equipamentos de força, embora possibilitem uma boa pegada da barra ou alças com os dedos. As luvas ajudam a evitar bolhas e rompimento dos calos das mãos. Não são, entretanto, item obrigatório para a segurança durante os treinamentos resistido.

Cintos para o treinamento

Os cintos para o treinamento possuem uma parte posterior larga que supostamente auxilia no suporte da lombar. Os cintos para o treinamento de fato apoiam a região lombar, mas não devido à área larga posterior. Pelo contrário, fornecem resistência contra os músculos abdominais. Isso ajuda a aumentar a pressão intra-abdominal, que suporta as vértebras lombares a partir da região anterior (Harman et al., 1989; Lander, Hundley e Simonton, 1992; Lander, Simonton e Giacobbe, 1990). A pressão intra-abdominal aumentada previne a flexão da região lombar, o que ajuda na manutenção da postura ereta. Uma musculatura abdominal forte ajuda a manter a pressão intra-abdominal. Quando a pressão intra-abdominal aumenta, uma musculatura abdominal fraca projeta-se anteriormente, resultando em diminuição da pressão intra-abdominal e menor suporte para as vértebras lombares. O cinto para treinamento pode ser usado para exercícios que impõem estresse significativo na área lombar, como os agachamentos e os levantamentos-terra. Entretanto, ele não é necessário para o desempenho seguro desses exercícios, não devendo ser utilizado para abrandar problemas de técnica causados por abdominais ou musculatura lombar fraca.

Muitos levantadores de peso usam os cintos em situações inadequadas (como ao levantarem pesos leves ou executarem exercícios sem relação com estresse na lombar; Finnie et al., 2003). Conforme observado antes, o uso dos cintos para treino de peso aumenta a taxa de lesão na coluna lombar, provavelmente devido à crença de que protegem os levantadores competitivos quando eles avançam suas capacidades com pesos máximos ou supramáximos, em fase de preparação para as com-

petições (Siewe et al., 2011). Além disso, a atividade eletromiográfica da musculatura extensora lombar aumenta quando se utiliza a cinta durante agachamentos a 60% de 1RM na comparação com a mesma atividade sem a cinta. Estes resultados sugerem que o uso do cinto não reduz a tensão sobre a lombar quando empregado com cargas relativamente leves, não devendo ser utilizado com resistências desse tipo (Bauer, Fry e Carter, 1999). Quando exercícios que colocam muito estresse na lombar têm que ser realizados, exercícios de fortalecimento da região lombar e abdominal precisam ser incluídos no programa de treinamento.

O uso de um cinto apertado durante um exercício aumenta a pressão arterial (Hunter et al., 1989), podendo acarretar no aumento do estresse cardiovascular. Assim, um cinto de treinamento apertado não deve ser usado durante atividades em bicicleta ergométrica ou durante exercícios em que a área lombar não receba uma tensão substancial. Normalmente, os cintos não devem ser usados na realização de exercícios que não exijam apoio para as costas, ou quando forem empregadas cargas leves a moderadas (tal como RMs superiores a 6RM ou percentuais baixos de 1RM).

Manutenção de equipamento

Manter os equipamentos em condição de uso apropriado é de fundamental importância para um programa seguro de treinamento resistido. Polias e cabos ou cintos devem ser conferidos com frequência quanto a desgaste, sendo substituídos quando necessário. O equipamento deve ser lubrificado conforme as indicações do fabricante. Anilhas de peso livre, halteres e anilhas de equipamentos de força com fissuras ou quebrados devem ser descartados ou substituídos. Os estofamentos devem ser desinfetados diariamente. As barras olímpicas e outras barras com peso devem girar livremente nas mãos quando executados os exercícios, para evitar lacerações de pele nas mãos dos levantadores. Equipamentos que não funcionam adequadamente devem ficar claramente sinalizados como tal em uma academia. Uma lesão consequente de manutenção incorreta de equipamento jamais deve acontecer em academias ou programas de treino resistido bem administrados.

Resumo

Definições compreensíveis e claras da terminologia são importantes em qualquer área de estudo. Definições claras da terminologia do treinamento de força são necessárias para a comunicação precisa e a troca de ideias entre os entusiastas da aptidão física e os profissionais do condicionamento e da força. Precauções de segurança adequadas, como o auxílio durante as séries e a técnica de execução correta dos exercícios, são necessárias em todos os pro-

gramas de treinamento resistido elaborados e implementados adequadamente. A compreensão da terminologia básica e dos aspectos de segurança do treinamento com pesos é importante quando se examina o tópico do próximo capítulo: tipos de treinamento de força.

LEITURAS SELECIONADAS

- Deminice, R., Sicchieri, T., Mialich, M., Milani, F., Ovidio, P., and Jordao, A.A. 2011. Acute session of hypertrophy-resistance traditional interval training and circuit training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25: 798-804.
- Fleck, S.J. 1998. *Successful long-term weight training*. Chicago: NTP/Contemporary Publishing Group.
- Fleck, S.J. 1999. Periodized strength training: A critical review. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13: 82-89.
- Kraemer, WJ., and Fleck, S.J. 2005. *Strength training for Young athletes* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Meyer, G.D., Quatman, C.E., Khoury, J., Wall, E.J., and Hewitt, T.E. 2009. Youth versus adult “weightlifting” injuries presenting to United States emergency rooms: Accidental versus non-accidental injury mechanisms. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23: 2064-2080.