

Fernanda Érica Lopes da Silva Villarinhos

TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA CORREDORES

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Fernanda Érica Lopes da Silva Villarinhos

TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA CORREDORES

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Sílvia Ribeiro Santos Araujo

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder mais essa vitória. Agradeço aos meus pais, exemplos de vida, pelo amor e pelo incentivo. Ao Frederico pelo amor e compreensão. Desculpe as ausências e a falta de atenção nos momentos em que estava escrevendo. Te Amo! Agradeço a minha orientadora Silvia Araujo pela paciência e auxílio. Agradeço aos meus amigos de turma que contribuíram direta ou indiretamente para conclusão desse trabalho. OBRIGADA!

RESUMO

A corrida de rua é uma modalidade esportiva acessível e de baixo custo que se populariza cada vez mais. A procura por essa modalidade vem inserindo as corridas de rua no contexto do treinamento esportivo. Diferentemente da década de oitenta onde se acreditava que o treinamento de força poderia influenciar negativamente no desempenho dos corredores atualmente o treinamento de força vem sendo utilizado e tem contribuído para melhoras no desempenho. Um método eficiente para o treinamento da capacidade força é o treinamento pliométrico. Nesse método ocorre uma contração concêntrica imediatamente após uma contração excêntrica consistindo na utilização do ciclo de alongamento encurtamento promovendo adaptações neuromusculares possivelmente relacionadas com a melhoria da economia de corrida. Este estudo é uma revisão sobre o treinamento pliométrico, além de trazer sugestões de exercícios pliométricos para corredores.

Palavras-chave: Corrida. Ciclo de alongamento-encurtamento. Treinamento pliométrico. Exercícios pliométricos para corredores.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1- Estrutura e componentes da capacidade motora força..... | 12 |
| Figura 2- Squat jump..... | 19 |
| Figura 3- Counter mvement drop jump..... | 20 |
| Figura 4- Salto em profundidade..... | 21 |
| Figura 5- Salto sobre o cone..... | 22 |
| Figura 6- Salto sobre a caixa..... | 22 |
| Figura 7- Saltos curtos com os dois pés..... | 23 |
| Quadro 1- Síntese dos resultados obtidos em alguns estudos com corredores de meio fundo e fundo relativos ao treino pliométrico e a sua influência na performance..... | 18 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2 OBJETIVO..... | 7 |
| 3 JUSTIFICATIVA..... | 8 |
| 4 METODOLOGIA..... | 9 |
| 5 CORRIDA..... | 10 |
| 6 CAPACIDADE MOTORA FORÇA..... | 11 |
| 7 TREINAMENTO DE FORÇA PARA CORREDORES..... | 13 |
| 8 CICLO DE ALONGAMENTO- ENCURTAMENTO..... | 14 |
| 9 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO..... | 16 |
| 10 SUGESTÕES DE EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS..... | 19 |
| 11 RECOMENDAÇÕES PARA A PLIOMETRIA..... | 25 |
| 12 CONCLUSÃO..... | 27 |
| REFERÊNCIAS..... | 28 |

1 INTRODUÇÃO

As corridas de rua vêm atraindo muitos adeptos o que torna essa modalidade esportiva cada vez mais popular apresentando, atualmente, um rápido crescimento do número de praticantes. Acredita-se que este fato se deve a peculiaridades como: ser acessível a toda população apta, demandar baixo custo para os organizadores, assim como para o treinamento e a participação, caracterizando-se como uma atividade física popular ou de massa (ROTHIG, 1983 *apud* WEINECK, 1991).

O aumento no número de praticantes veio acompanhado de um aumento no número de provas competitivas, inserindo definitivamente as corridas de rua no contexto do treinamento desportivo. Historicamente, o treinamento da capacidade física força para corredores de longa distância foi renegado a um segundo plano (DOMINGOS *et al.*, 2007). A partir dos anos oitenta estudos publicados, como Kraemer e Häkkinen (2004), revelaram que o treinamento de força pode trazer melhoras no desempenho de corredores.

Não é segredo que o treinamento pliométrico (TP) é um dos meios mais populares, e ao que parece mais efetivos, para desenvolver a força explosiva, particularmente nos músculos extensores dos membros inferiores (MOURA, 1994). Esse método é caracterizado pela realização de uma contração concêntrica imediatamente depois de uma contração excêntrica, consistindo na utilização otimizada de exercícios que envolvem o ciclo de alongamento– encurtamento (CAE). A utilização desse método promove adaptações neuromusculares possivelmente relacionadas com a melhoria da economia de corrida, tais como o melhor padrão de recrutamento das unidades motoras e o aumento da capacidade de se utilizar energia elástica acumulada na unidade musculotendínea o que promove o menor tempo de contato com o solo durante a corrida e, conseqüentemente, aumento da velocidade de deslocamento dos atletas (PAAVOLAINEN *et al.*, 1999; JUNG, 2003; UGRINOWITSCH *et al.*, 2005 *apud* DOMINGOS *et al.*, 2007).

2 OBJETIVO

Os objetivos deste estudo foram realizar uma revisão bibliográfica sobre os benefícios do TP para corredores e elaborar sugestões de exercícios pliométricos para corredores.

3 JUSTIFICATIVA

O aumento no número de praticantes de corrida de rua veio acompanhado de um aumento no número de provas competitivas o que inseriu definitivamente essa modalidade no contexto do treinamento esportivo. Devido à popularização dessa modalidade e considerando que, para muitos corredores, o treinamento de força, especialmente o de explosão, realmente melhora o limiar de lactato e a economia de corrida Kraemer e Häkkinen (2004) torna-se necessário uma revisão literária sobre esse tema.

4 METODOLOGIA

Para esse estudo foi realizada uma revisão literária sobre os achados e as perspectivas do TP. Para isso foram realizadas buscas na base de dados do portal CAPS e do Google acadêmico usando as seguintes palavras chave: treinamento pliométrico; corrida; ciclo de alongamento encurtamento. Os estudos que continham informações relevantes sobre o tema, além de revisões sistemáticas e livros que contribuíam para o entendimento do tema foram incluídos no presente trabalho.

5 CORRIDA

Segundo a Confederação Brasileira de Atletismo (2009), a prática do atletismo é quase tão antiga quanto o próprio homem. Afinal, o ser humano já corria, saltava obstáculos e lançava objetos, muito tempo antes de fabricar suas primeiras flechas, de aprender a montar em cavalo e de nadar. Assim, por representar movimentos próprios do ser humano, o atletismo é chamado de esporte-base.

Em seu formato moderno, o programa olímpico do atletismo apresenta provas de pista (corridas rasas, corridas com barreiras e corridas com obstáculos), de campo (saltos, arremesso e lançamentos) e provas combinadas (decatlo e heptatlo). Também fazem parte do atletismo provas de cross country e marcha atlética as corridas de estrada, montanha e corridas de rua.

A corrida de rua pode ser classificada como modalidade cíclica, isto é, modalidade onde há repetição constante da estrutura biomecânica do movimento. Seu sistema de competição é individual, onde os resultados dos competidores são determinados por meio da medição do tempo necessário para completar o percurso (PLATONOV, 2004). As distâncias padrão para homens e mulheres serão de 10km, 15km, 20km, Meia Maratona, 25km, 30km, Maratona (42.195m), 100km e Revezamento em Rua.

As corridas de rua, segundo Mikahil e Salgado (2006), surgiram e popularizaram-se na Inglaterra durante o século XVIII. Posteriormente, expandiram-se para o restante da Europa e Estados Unidos. Pouco após a metade do século XIX, por volta de 1970, a prática de corridas de rua aumentou bruscamente com o chamado "*Jogging Boom*" baseado na teoria do médico norte-americano Kenneth Cooper, que pregava a prática de corridas como fator de melhoria da saúde da população Mikahil e Salgado (2006).

Acredita-se que a popularização da corrida de rua deve-se a peculiaridades como: ser acessível a toda população apta, demandar baixo custo para os organizadores, assim como para o treinamento e a participação, caracterizando-se como uma atividade física popular ou de massa (ROTHIG, 1983 *apud* WEINECK, 1991).

6 CAPACIDADE MOTORA FORÇA

Segundo Weinck (1999):

Uma definição precisa de força levando em conta seus aspectos físicos e psíquicos representa uma grande dificuldade, uma vez que o tipo de força, o trabalho muscular, os diferentes caracteres da tensão muscular são influenciados por vários fatores.

Portanto, nesse estudo, o parâmetro força será definido no contexto de suas manifestações. De acordo com Schmidtleicher (1997, *apud* CHAGAS *et al.*, 2001) a força apresenta duas formas de manifestação: força rápida, definida como a capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível no tempo disponível; e resistência de força, definida como a “capacidade do sistema neuromuscular produzir o maior somatório de impulsos possível sob condições metabólicas predominantemente anaeróbias e condições de fadiga.” (FRICK, 1993 *apud* CHAGAS *et al.*, 2001).

A força rápida possui três componentes: força de partida, força explosiva e força máxima. A força de partida caracteriza a capacidade do sistema neuromuscular de produzir no início da contração a maior força possível (SCHMIDTBLEICHER, 1984 *apud* CHAGAS *et al.*, 2001). Segundo Chagas (2001) a força de partida apresenta baixa correlação com os demais componentes da força rápida. A força explosiva é caracterizada pela maior elevação da força por unidade de tempo; e a força máxima, como ao maior valor de força alcançado por meio de uma contração voluntária máxima contra uma resistência insuperável (SCHMIDTBLEICHER, 1997 *apud* CHAGAS *et al.*, 2001).

A resistência de força possui a componente capacidade de resistência a fadiga que é caracterizada pela capacidade de manutenção do nível de impulsos durante um determinado tempo. Os componentes da força rápida estão inter-relacionados e também exercem influência na manifestação resistência de força.

Para facilitar o entendimento da capacidade motora força o esquema da feito por Schmidtleicher (1997) será reproduzido.



FIGURA 1- Estrutura e Componentes da Capacidade Motora Força

7 TREINAMENTO DE FORÇA PARA CORREDORES

Nos anos setenta MacDougall *et al.* (1979 *apud* FLECK ; KRAEMER, 1999) concluíram que a densidade do volume mitocondrial no músculo tríceps decrescia após um programa de treinamento de força de alta intensidade. Devido aos resultados deste estudo muitos fundistas não fazem treinamento de força muscular temendo comprometer sua capacidade de *endurance* (FLECK; KRAEMER, 1999). De acordo com Kraemer e Häkkinen (2004), “nos anos 80, as pesquisas revelaram que o treinamento de força especificamente elaborado para as necessidades de um corredor de fundo melhora o desempenho e previne lesões”. Atualmente, os corredores de fundo têm utilizado o treinamento de força para a melhora do desempenho.

De acordo com Jones *et al.* (2007) em corridas, embora a energia aeróbica tenha papel predominante a contribuição anaeróbica (sprint final, subidas e picos de ritmo) se faz importante. Esses autores sugerem que a inclusão de formas de treinamento anaeróbio em um programa de corredores de longa distância pode ter algum efeito benéfico.

Normalmente, os corredores de fundo não gostam de passar muito tempo nas salas de musculação, já que isso toma tempo do seu treino de corrida (KRAEMER; HÄKKINEN, 2004).

8 CICLO DE ALONGAMENTO- ENCURTAMENTO

Em movimentos naturais uma ação concêntrica é freqüentemente precedida por uma ação excêntrica. Isso é chamado de ciclo alongamento-encurtamento (CAE). O CAE pode ser de longa duração ou curta duração. Quando realizados exercícios onde o tempo de transição entre a fase excêntrica e concêntrica tem uma duração menor que 250ms, é caracterizado a utilização do CAE de curta duração. Nessas situações, as condições de potencialização do CAE por meio do reflexo miotático são fundamentais para a plena realização do movimento. É caracterizada a presença do CAE de longa duração quando o tempo de transição for superior a 250ms (SCHMIDTBLEICHER, 1992 *apud* KOMI, 1992).

Para Ugrinowitsch e Barbanti (1998), quando há a passagem da fase excêntrica para a concêntrica, rapidamente, os músculos podem utilizar esta energia aumentando a geração de força na fase posterior com um menor custo metabólico. “Durante essas ações musculares há a produção de trabalho negativo, o qual tem parte de sua energia mecânica absorvida e armazenada na forma de energia potencial elástica nos elementos elásticos em série. (FARLEY, 1997 *apud* UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998).

Além da utilização da energia elástica armazenada a utilização dos reflexos explica a efetividade do CAE. Esse reflexo está baseado em duas estruturas proprioceptivas auxiliares no controle do movimento: os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi. Os fusos musculares são responsáveis pela detecção do grau de alongamento músculo- tendinoso, onde, a partir de determinado limiar, existe uma ação muscular reflexa, concêntrica ou isométrica, como forma de proteção da estrutura a um alongamento excessivo e rápido. Já os órgãos tendinosos de Golgi são responsáveis pela detecção do grau de tensão muscular e suas respostas reflexas causam o relaxamento do músculo ou músculos envolvidos na tarefa (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998). Segundo Komi (2006), os possíveis mecanismos reflexos envolvidos na potencialização do desempenho do CAE requerem três condições fundamentais: pré-ativação muscular bem preparada antes da fase excêntrica, fase excêntrica curta e rápida, e transição imediata

entre as fases de alongamento- encurtamento. Estas condições são bem adequadas a atividades como corrida e salto.

Também deve- se considerar o fenômeno da pré- programação que também influencia no nível de ativação nervosa das fibras musculares. Este deriva da atividade do sistema nervoso central, que origina uma pré-atividade nervosa antecipatória de determinado movimento, resultando na ativação das proteínas contráteis, que leva a contração muscular. Esta pode ser denominada de pré-tensão muscular, sendo que não existe um critério para a produção de pré- atividade, pois varia no tempo e em função do impacto que o sistema músculo- esquelético espera suportar. (ANDRADE, 2005 *apud* MARTINS, 2009).

9 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

Um método de treinamento cujas atividades encontram-se dentro do ciclo de alongamento- encurtamento é o pliométrico. Segundo (BLOOMFIELD *et al.*, *apud* CHAGAS *et al.*, 2001) a pliometria tem sido vista como uma ponte entre o desenvolvimento da força e potência, e tem sido considerada como um método de treinamento que aumenta diretamente a *performance* competitiva. Outra vantagem do treinamento pliométrico é a melhora da coordenação intramuscular que leva a um rápido ganho de força em função da alta intensidade de cargas, mas sem aumento da massa muscular ou aumento de peso. Isto é significativo em todas as modalidades esportivas nas quais a força explosiva tem um papel importante (WEINECK, 1999).

Um dos principais parâmetros onde uma intervenção neuromuscular pode ajudar corredores de fundo é a economia de movimento, um conceito muito importante que ainda tem pouca notoriedade. Durante a corrida, até 60% da energia mecânica da passada anterior pode ser recuperada para a próxima passada, sendo necessário despender apenas os 40% restantes através de reações metabólicas Verkhoshanski (1998, 1999), deste modo, quanto mais energia se aproveitar das passadas precedentes, menor será o desgaste durante a corrida e, conseqüentemente, maior a performance. Esta economia de corrida pode ser, inclusive, um dos fatores que fazem os corredores africanos terem bons resultados em provas longas, conforme pode ser visto no estudo de Weston *et al.* (2000). De acordo Saunders (2004) a EC é normalmente definida como a demanda de energia para uma dada velocidade submáxima de corrida, e é determinada pela medição do consumo no estado estacionário de oxigênio (VO₂ máx.) e a razão de troca respiratória. Ainda de acordo com Saunders (2004) a EC é influenciada por fatores fisiológicos, biomecânicos, antropométricos, ambientais e pelo treinamento.

Em um estudo feito com atletas de elite, pesquisadores finlandeses verificaram que a substituição de um terço do treino de corrida por treinos de força explosiva, incluindo o método de choque, resultava em melhoras na *performance* da corrida de 5 km, enquanto o treino convencional não modificava os resultados. No estudo, as melhoras foram altamente

relacionadas à maior economia de corrida, maior potência muscular e menor tempo de contato com o solo durante as passadas (PAAVOLAINEN *et al.*, 1999).

Turner *et al.* (2003) estudaram os efeitos do TP em indivíduos treinados, mas não atletas, e também verificaram que o treino com saltos promove melhoras na economia de corrida, mas não no consumo máximo de oxigênio (VO₂máx).

Spurrs *et al.* (2003) verificaram que a inclusão de um programa de saltos no treinamento de corrida durante 6 semanas levava a melhoras no desempenho do teste de 3 km e na economia de corrida, sem alterar o VO₂máx ou o limiar anaeróbio. As únicas melhoras verificadas foram em parâmetros neuromusculares, como salto com contra-movimento, rigidez musculotendínea dos membros inferiores e o teste de 5 saltos.

Saunders *et al.* (2006) concluíram que um treinamento pliométrico de nove semanas proporciona melhoras de até 4% na EC de corredores moderadamente treinados quando comparados ao grupo controle.

Os resultados destes estudos justificam e fundamentam a aplicação do treinamento pliométrico para corredores de rua. A seguir serão apresentados dados de estudos nos quais o treinamento pliométrico introduzido proporcionou melhoras na EC de corredores.

Quadro 1

Síntese dos resultados obtidos em alguns estudos com corredores de meio fundo e fundo relativos ao treino pliométrico e a sua influência na *performance*.

| Estudo | Amostra | | | | | | Treino | | | Resultados |
|---------------------------------------|------------------|---------|------------|---|----------|---|----------------------|-----------------|---------------------------------|---|
| | Idade (média) | Atletas | Pliometria | | Controle | | Duração (semanas) | Sessões (n°) | Tipo de Exercício | |
| | | | M | F | M | F | | | | |
| Paavolaine <i>et al.</i> (1999) | 23 | Elite | 12 | 0 | 10 | 0 | 9 | 18 | Pliométrico e Resistência | Melhoria da EC e da capacidade de aplicação de força no solo (força explosiva); Não se verificaram alterações no VO2 Max. |
| Tunner <i>et al.</i> (2003) | 29 | TR | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 18 | Pliométrico | Melhoria na Ec; Não se verificaram melhorias no CMJ. |
| Spurrs <i>et al.</i> (2003) | 25 | TR | 8 | 0 | 9 | 0 | 6 | 15 | Treino habitual e pliométrico | Melhoria da EC e da <i>stiffness</i> muscular; Não se registraram alterações no VO2 máx. |
| Saunders <i>et al.</i> (2006) | 23 | Elite | 7 | 0 | 8 | 0 | 9 | 27 | Treino habitual e pliométrico | Melhoria da EC e da capacidade de aplicação da força no solo (força explosiva); Não se registraram alterações no VO2 máx. |

Fonte: Adaptado de MARTINS, 2009.

Legenda: M = masculino; F= Feminino; TR = treinados regularmente.

10 SUGESTÃO DE EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICO

No treinamento pliométrico, exercitam-se saltos de todos os tipos e em diversas combinações possíveis, podendo ser realizados saltos sobre caixa ou com obstáculos, sobre uma perna ou sobre duas pernas, em alturas e em distância, saltos em corridas, para frente, para trás, laterais, e outros. Os exercícios podem ser executados com diversos ângulos de flexão do joelho, 30°, 90°, 150°, etc., tendo sua eficácia diminuída ou aumentada, uma vez que músculos diferentes são usados em diferentes ângulos. A variação de cargas empregadas nos exercícios é uma valiosa ajuda para o aumento da força explosiva (WEINECK, 2003).

De acordo com Ugrinowitsch e Barbanti (1998) os saltos devem ser feitos sempre em progressão (sequências), fazendo com que a passagem da fase excêntrica para a concêntrica seja feita rapidamente pelo aumento da energia cinética, contudo este conceito é relativo, pois se a velocidade de execução for muito alta, a correta ativação dos grupos musculares envolvidos é perdida e, se por outro lado, for realizada lentamente a energia potencial elástica será perdida na forma de calor. Para Moura (1994), praticamente todos os saltos, verticais e horizontais, são exercícios pliométricos. Uma exceção notável é o chamado *squat jump*, um salto vertical partindo da posição agachada (FIG. 2).

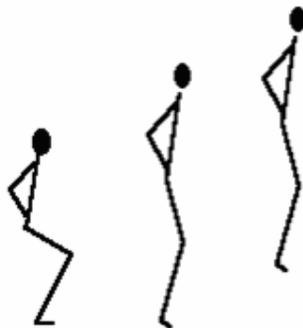


FIGURA 2- Squat Jump

Moura (1994) sugere a realização do salto *Counter Movement Drop Jump* (CMJ) e do salto em profundidade para o treinamento pliométrico. No CMJ o indivíduo amortece a queda mais gradualmente, até os joelhos se flexionarem a aproximadamente 90° após o que realiza o salto vertical máximo (FIG. 3).



FIGURA 3- Counter Movement Drop Jump

Já o salto em profundidade (FIG. 4) é realizado caindo-se sobre a plataforma de contato de certa altura. A queda é realizada adiantando-se uma perna e em seguida a outra, sem efetuar nenhum impulso sobre o objeto do qual se cai. A intenção do indivíduo deve ser de realizar, imediatamente após cair, o máximo impulso para elevar-se o mais alto possível. Portanto, uma parada depois da fase excêntrica do indivíduo ou um amortecimento suave e longo de queda provocaria perda do efeito da própria queda (BADILLO; AYESTARÁN, 2001).

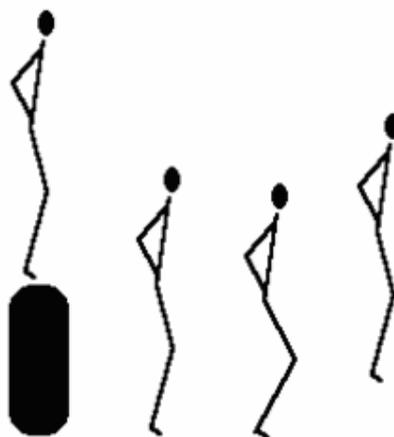


FIGURA 4- Salto em Profundidade

De acordo com Moura (1994), a altura da queda, na maioria absoluta dos casos, varia 0,38 a 1,15 metros. É recomendado por esse autor não utilizar alturas de plataforma que induzam ao aumento do tempo de contato, mesmo que sejam as que possibilitam o maior salto vertical após a queda, isso porque durante a realização dos exercícios competitivos aumentos no tempo de contato não resultam em melhor desempenho, sendo na verdade prejudiciais. Assim, se o indivíduo estiver tocando o calcanhar no solo após a queda livre (aumento do tempo de contato), deve-se diminuir a altura de queda, ou mesmo adiar a introdução do salto em profundidade nos programas de treinamento.

Além do *Counter Movement Drop Jump* e do salto em profundidade outros tipos de saltos são utilizados visando o treinamento pliométrico. A seguir, alguns exemplos de saltos, recomendado por Barnes (2003), serão detalhados.

- Salto sobre o cone:

Na execução desse salto o atleta se posiciona de frente para o cone realiza um único salto por cima do cone com uma queda controlada (FIG. 5). Como variação o atleta poderá realizar saltos laterais sobre o cone. A princípio será realizado apenas um salto e posteriormente, como progressão, multi-

saltos poderão ser realizados. Nos multi- saltos, com a ação dos braços, o atleta realiza sucessivos saltos sobre alguns cones alinhados. Nesse salto o tempo de contato com o solo deverá ser o mais curto possível.

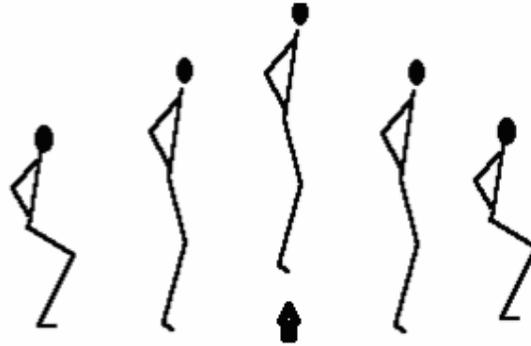


FIGURA 5- Salto sobre o cone

- Salto na caixa:

O atleta se posiciona atrás de uma caixa que possui uma altura adequada. A altura da caixa deve permitir que o atleta caia com os joelhos flexionados a aproximadamente 120° . O atleta realiza um contra- movimento enérgico com o balanceio dos braços, flexionando os joelhos e o quadril. O atleta estende completamente o quadril e os joelhos gerando uma força máxima. Durante a preparação para a queda o quadril e os joelhos se flexionam. O atleta cai suavemente sobre a parte superior da caixa para completar o exercício.



FIGURA 6- Salto na caixa

- Saltos curtos com as duas pernas:

Neste exercício deve-se enfatizar a altura e distância. Utilize ambas as mãos para ajudar a gerar potência. O atleta realiza um contra- movimento rápido e realiza a ação com máximo esforço, estendendo completamente o corpo. O atleta cai suavemente com o quadril e os joelhos flexionados. Não deve-se realizar passos adicionais, o que mostra um bom controle do corpo. Mantenha a fase de amortização ou o ponto de contato dos pés o mínimo e mantenha a cabeça erguida quando houver repetições múltiplas.

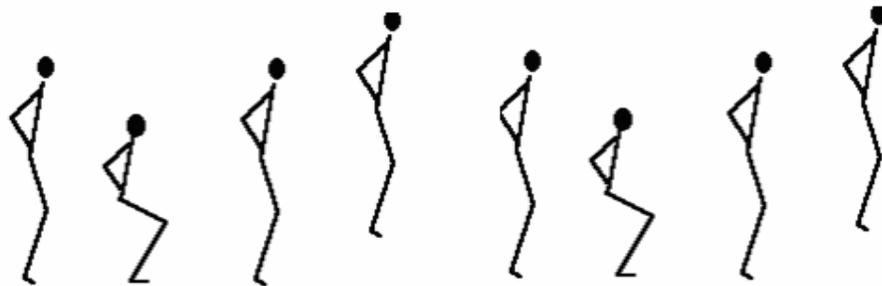


FIGURA 7- Saltos curtos com os dois pés

Os exercícios pliométricos mencionados podem ser realizados com sobrecarga. Os saltos com sobrecarga são um método de treinamento com grande eficiência, mas devem ser utilizados em atletas que já tenham explorado o potencial de treinamento dos multi- saltos e tenham um grau elevado de força. Eles se utilizam de qualquer tipo de salto que são sempre executados com sobrecargas que representem 10% do peso corporal (exemplo: uma pessoa de 80 kg utilizará sobrecargas de até 8 kg). Sua eficiência está baseada no fato de que o peso adicional irá aumentar a força gerada na ação excêntrica, para absorver o trabalho negativo produzido por uma maior massa corporal e inércia, acumulando mais energia potencial elástica nos elementos elásticos em série. Se a carga adicional superar os 10% do peso corporal, a mecânica do salto poderá ser alterada, fazendo com que

haja uma maior flexão dos membros inferiores para o amortecimento e, conseqüentemente, maior tempo de transição de uma fase para a outra, fazendo com que o grau de desenvolvimento da força seja muito menor (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998).

11 RECOMENDAÇÕES PARA A PLIOMETRIA

Ugrinowitsch e Barbanti (1998) trazem as seguintes recomendações para a realização do treinamento pliométrico:

- Os exercícios de salto devem ser realizados logo após um aquecimento intenso, pois exigem grande coordenação e ativação do sistema neuro-muscular.
- Estes exercícios devem ser utilizados sempre em dias em que a carga de treinamento do dia anterior for leve, ou se houver repouso passivo por causa de folgas no treinamento, pois se forem executados após um treino de força muito pesado ou de resistência anaeróbica, o sistema neuro-muscular estará com um elevado grau de fadiga e a velocidade de execução dos exercícios irá diminuir, alterando o padrão coordenativo do movimento e diminuindo a eficiência na utilização do CAE.
- As séries devem ser curtas para que o padrão de ativação das unidades motoras possa ser mantido e, somente o sistema anaeróbio alático utilizado, fazendo com que cada série seja composta por quatro a oito saltos (repetições), seguidas por períodos de recuperação de 1'30" a três minutos entre elas (a extensão do intervalo está ligada ao tempo de reposição das reservas de ATPCP).
- A intensidade dos saltos deve procurar ser sempre máxima, obtendo-se a maior elevação possível do centro de gravidade em cada um dos saltos da série.
- Os treinadores costumam utilizar superfícies mais macias para o amortecimento dos saltos (colchões de algodão ou espuma, grama e outros), por causa do impacto da queda, mas este procedimento deve ser analisado com cautela, pois superfícies muito macias fazem com que o salto perca a sua especificidade pelo aumento na transição entre as fases (excêntrica-concêntrica).
- A altura do salto não deve ser perdida em busca de uma maior velocidade de execução da série, pois o que conta para um bom

efeito do treinamento é somente a fase de contato com o solo, e não a fase aérea.

- A altura de queda deve obedecer a certos critérios, pois se for muito baixa, para o atleta não produzirá adaptações na capacidade de salto, e se for muito elevada, o estímulo será muito forte fazendo com que ele tenha que flexionar muito as articulações dos membros inferiores, perdendo a eficiência do CAE, como nos saltos com sobrecarga.

12 CONCLUSÃO

O TP, como esclarecido anteriormente, promove benefícios para corredores de todos os níveis. No entanto, este treinamento realizado de maneira inadequada torna-se lesivo e contraproducente.

O TP não é recomendado para: iniciantes, pessoas sem experiência com treino de força e potência, pessoas lesionadas ou com problemas ortopédicos (FICHER, 2004).

Os exercícios sugeridos não devem ser usados sem a prescrição e a supervisão de um profissional de educação física especializado em pliometria. Este será responsável de acordo com Ficher (2004): “Pelo cálculo das alturas, da quantidade de saltos e do descanso entre as séries, controle do movimento dos braços, do tempo de contato com o solo e até mesmo a escolha do tipo de solo e de calçados periodização de todo o treinamento”.

REFERÊNCIAS

BADILLO, J. J. G.; AYESTARAN, E. G. **Fundamentos do treinamento de força**: aplicação ao alto rendimento desportivo. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BARNES, M. **Introducción a la pliometria**. Publice Standard, 2003.

CHAGAS, M. H.; CAMPOS, C. E.; MENZEL, H. J. Treinamento específico da força para jogadores de voleibol. In: GARCIA, E. S.; LEMOS, K. L. M. **Temas atuais VI** - educação física e esportes. Belo Horizonte: Health, 2001. cap. 6, p. 107- 125.

DOMINGOS, A. M. *et al.* **Periodização do treinamento para corredores de rua especialistas em provas de dez quilômetros**. Natal, 2007.

FICHER, B. Pliometria. **Grupo de Estudos Avançados em Saúde e Exercícios**, v.14, Mar., 2004. Disponível em: <http://www.gease.pro.br/artigo_visualizar.php?id=155>. Acesso em: 24 jun. 2011.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

JONES, P.; BAMPOURAS, T. M. Resistance training for distance running: a brief update. **National Strength and Conditioning Association**, v. 29, n. 1, p. 28-35, 2007.

KOMI, P. V. **Força e potência no esporte**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KOMI, P. V. **Strength and power in sport**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992.

KRAEMER, W. J.; HÄKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MIKAHIL, M. P. T. C.; SALGADO, J. V. V. Corrida de rua: análise do crescimento do número de provas e de praticantes. **Revista Conexões**, v. 4, n. 1, 2006.

MARTINS, N. M. **Avaliação dos níveis de força explosiva dos membros inferiores e da técnica de corrida à velocidade do limiar anaeróbico e velocidade máxima em corredores de meio fundo e fundo**. Porto, 2009.

MOURA, N. A. Recomendações básicas para a seleção da altura de queda no treinamento pliométrico. **Boletim IAAF**, Santa Fé, n.12, 1994.

PAAVOLAINEN, L. *et al.* Explosive- strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. **Journal of Applied Physiology**, v. 86, p.1527-1533, 1999.

SAUNDERS, P. U. *et al.* Short- term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 4, p. 947-954, 2006.

SAUNDERS, P. U. *et al.* Factors affecting running economy in trained distance runners. **Sports Med.**, v. 34, n. 7, p. 465- 485, 2004.

SPURRS, R. W.; MURPHY, A. J.; WATSFORD, M. L. The effect of plyometric training on distance running performance. **European Journal Applied Physiology**, v. 89, p. 1-7, 2003.

TUNER, A. M.; OWINGS, M.; SCHAWANE, J. A. Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 60-67, 2003.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J. O ciclo de alongamento e encurtamento e a “performance” no salto vertical. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 12, n.1, p. 85- 94, 1998.

VERKHOSHANSKI, I. V. **Força: treinamento de potência muscular – método de choque**. Londrina: Centro de Informações Desportivas, 1998.

VERKHOSHANSKI, I. V. **Treinamento desportivo**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WEINECK, J. **Treinamento ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil**. 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. 9. ed. Barueri: Manole, 2003.

WESTON, A. R.; MBAMBO, Z.; MYBURGH, K. H. Running economy of African and caucasian distance runners. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 6, 2000.