



Saída de Bloco: Articulação do joelho da perna dianteira

Cap. Art. Paula Lizarda Valentim de Mattos
Instrutor da EsEFEx

Por possuir uma importância capital nas provas de velocidade de intensa no atletismo, principalmente na prova de corrida de 100 metros rasos, a saída de bloco vem merecendo cada vez mais atenção por parte dos atletas e treinadores. Uma má saída pode comprometer seriamente a *performance* do atleta, pois dificilmente ele terá tempo para recuperar-se, tendo em vista que as distâncias são curtas.

Para largar bem, o atleta necessita ter um excelente tempo de reação ao tiro e uma grande potência, principalmente nos membros inferiores.

Um atleta de elite inicia seus movimentos em um intervalo que, segundo Henry, varia de 0,12 seg. a 0,18 seg. Esta é uma qualidade inata que pouco pode ser trabalhada. A potência dos membros inferiores, no entanto, pode ser em muito melhorada.

A articulação do joelho da perna dianteira possui um papel de destaque na saída de bloco, pois é a grande responsável pelo impulso inicial do corredor. Conhecendo-se melhor como a musculatura envolvida realiza este movimento, bem como as lesões as quais ela está sujeita, é possível ao técnico orientar melhor seu

treinamento, visando obter o máximo de rendimento nesta ação que pode representar a vitória numa competição. Esta é a proposta do presente trabalho.

A articulação do joelho da perna dianteira possui um papel preponderante na saída de bloco, pois é a grande responsável pelo impulso inicial do atleta.

Uma má saída pode comprometer seriamente a *performance* do atleta, pois dificilmente ele terá tempo para recuperar-se em corridas de curtas distâncias.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A SAÍDA DE BLOCO *O Bloco de Partida*

Em 1888, o atleta americano Sherry utilizou pela primeira vez a partida baixa em provas de velocidade. A partir daí, os corredores buscando um maior apoio que proporcionasse maior impulso inicial, passaram a fa-

zer buracos na pista nos quais apoiavam os pés.

Em 1934, apareceram os blocos de partida com a finalidade de proporcionar o apoio na saída sem que os atletas necessitassem fazer buracos na pista.

Os blocos de partida consistem de dois apoios ajustáveis nos quais os pés dos atletas farão pressão na posição de saída. Esses apoios devem estar adaptados a uma armação rígida, ser inclinados para possibilitar uma posição de saída adequada ao participante da corrida, e podem ser planos ou ligeiramente curvos, desde que permitam um apoio adequado aos pés (fig.1).



Fig. 1. Bloco de partida

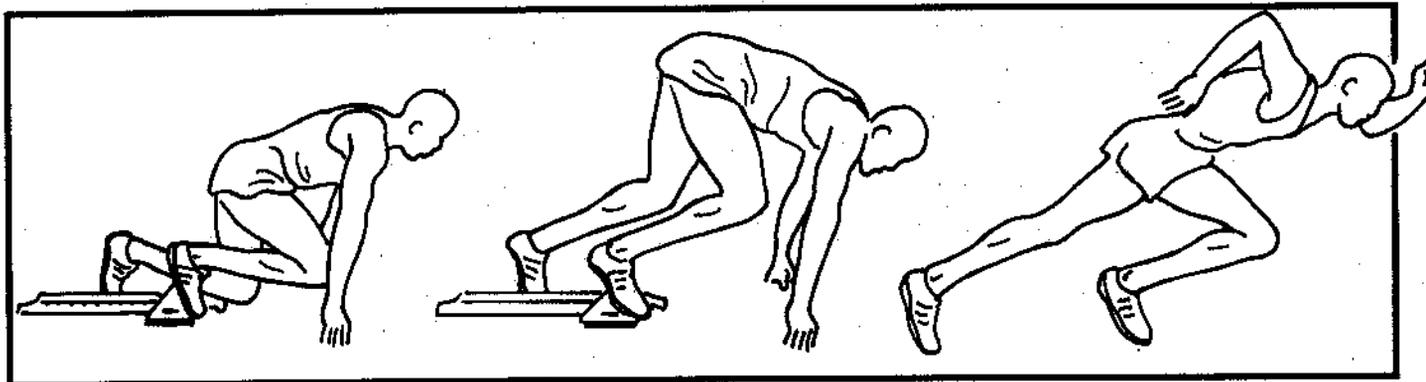


fig. 2 Posição de cinco apoios

fig.3 Posição de quatro apoios

fig.4 Ação no tiro

Procedimentos do Atleta

A saída de bloco compreende uma fase de preparação antes dos comandos do árbitro de partida, e uma fase de execução, ao comando deste.

A fase de preparação diz respeito à colocação e ajustamento do bloco. Cabe ressaltar que o ajustamento do bloco é individual, não existindo nenhuma medida padrão. Durante os treinamentos, o atleta deverá procurar junto com seu técnico aquela posição que melhor se adapte e ao mesmo tempo lhe traga maior impulso inicial.

Na fase de execução, por ocasião do comando do árbitro de *aos seus lugares*, o atleta tomará a posição dita de cinco apoios - mãos, ponta dos pés e joelho da perna traseira - apoiando firme e seguramente os pés nos blocos de partida (fig.2).

A segunda parte da fase de execução começa no comando de *prontos*, quando o atleta levanta-se ligeiramente sobre as pernas, deixando o joelho de fazer contato com o solo.

É a chamada posição de quatro apoios - mãos e ponta dos pés. Levando o quadril para cima e para frente o centro de gravidade do corpo é deslocado para frente, e o equilíbrio é mantido com o auxílio dos braços bem estendidos. Para um melhor rendimento na partida, o atleta deverá buscar um ângulo de cerca de 90° entre a coxa e a perna dianteira e de 120° entre a coxa e a perna traseira (fig. 3).

A terceira parte inicia-se no *tiro*, quando as pernas se

estendem brusca e violentamente perdendo o atleta o contato com os apoios do bloco. Paralelamente ao trabalho das pernas, os braços devem realizar um movimento de coordenação que consiste num soco de baixo para cima dado pelo braço do mesmo lado da perna dianteira e o lançamento do cotovelo do outro braço vivamente para trás. Esse movimento dos braços faz com que o corpo, no momento em que a perna traseira vem à frente, mantenha-se em equilíbrio no ar. Um bom velocista deve sair num ângulo de 40° a 45° com o solo (fig. 4).

Importância da Perna Dianteira

Através de estudos realizados com atletas de alto nível, Henry concluiu que a perna traseira perdia o contato com o bloco de partida num tempo de 0,286 seg, enquanto que a perna dianteira só o abandonava num tempo de 0,443 seg, apesar de ambas iniciarem seus movimentos num intervalo de no máximo 0,01" .

O valor absoluto da força exercida pela perna traseira, apesar de maior, agia num intervalo de tempo menor em relação à perna dianteira. Isto leva à simples conclusão de que a perna dianteira sustenta sozinha o peso do corpo na maior parte do tempo em que o atleta permanece em contato com o bloco de partida, sendo a principal responsável pela impulsão inicial do atleta.

Por estas razões é que a perna mais forte, dita de impulsão, é a utilizada no bloco dianteiro.

MOVIMENTO EXECUTADO NA ARTICULAÇÃO DO JOELHO

Ao comando de *PRONTOS*, o atleta eleva seu quadril permanecendo apoiado no solo pelas mãos e ponta dos pés. O joelho da perna dianteira encontra-se fletido a aproximadamente 90° através de uma contração isométrica do quadríceps femoral. Esta é a nossa posição inicial (Fig. 5).

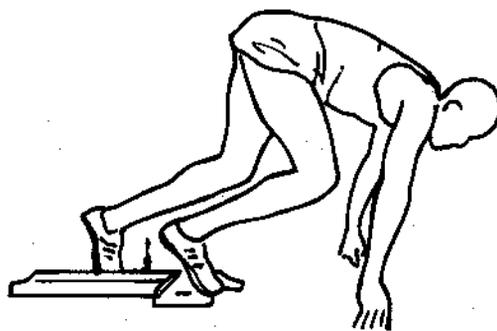


fig. 5 Posição inicial

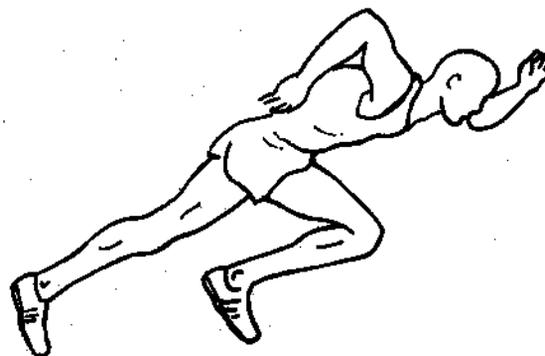


fig. 6 Posição final

No tiro, o joelho da perna dianteira sofrerá uma forte extensão através de uma contração isotônica concêntrica do quadríceps femoral. Esta é a nossa posição final (Fig. 6).

Nesta vigorosa extensão do joelho, a patela aumenta o ângulo de inserção do ligamento patelar na tuberosidade da tíbia, melhorando, desta forma, a vantagem mecânica do quadríceps femoral.

Outro fator importante que gera uma maior potência ao movimento é a contribuição da elasticidade muscu-

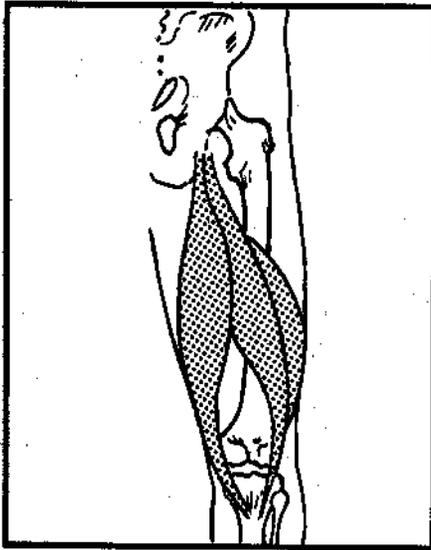


Fig. 7 Músculos do jarrete

lar. A contração muscular isométrica existente na posição inicial acarreta uma produção de força maior. Isto porque os componentes elásticos paralelo e em série (CEP e CES) se estendem e exercem assim uma força restauradora semelhante a uma mola. O CES também armazena uma energia potencial que permite que o músculo se contraia mais rapidamente do que conseguiria se dependesse apenas do componente contrátil.

Na posição inicial, o quadríceps femoral encontra-se estirado pouca coisa além da sua posição de repouso. Este estiramento permite uma melhor contribuição das forças elásticas, resultando numa ótima relação comprimento - tensão, o que possibilita uma saída mais potente.

MUSCULATURA ENVOLVIDA

Agonistas

A extensão do joelho acontece por ação do grupo muscular quadríceps femoral (Figura 7). Os músculos que o compõe são os seguintes:

Vasto Lateral - É um músculo grande, localizado na metade inferior da face lateral da coxa. Tem sua origem nas faces lateral e posterior do fêmur, acima até o trocater maior e posteriormente até a metade superior da linha áspera. Sua inserção está localizada nas bordas superior e la-

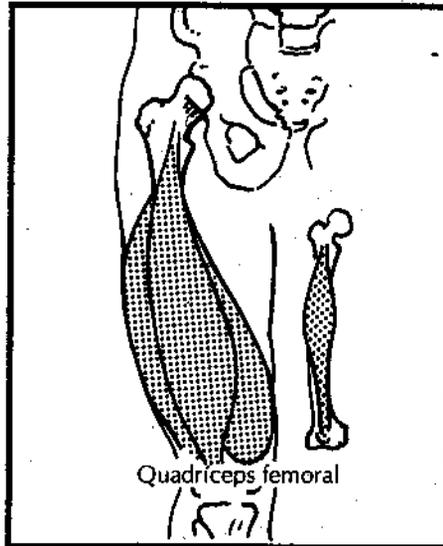


Fig. 8 Quadríceps femoral

teral da patela e através do ligamento patelar, na tuberosidade da tíbia. Suas fibras musculares se dirigem obliquamente para baixo e para dentro. É motor primário da extensão do joelho.

Vasto Medial - É um músculo bipenado localizado na face medial da coxa, um pouco mais abaixo do que o vasto lateral, e recoberto parcialmente pelo reto femoral e pelo sartório. Sua origem encontra-se nas faces medial e posterior do fêmur, acima até a linha trocaterica e posteriormente até a linha áspera. Sua inserção encontra-se na borda medial da patela e, através do ligamento patelar, na tuberosidade da tíbia. Sua tração, em diagonal interna, contrabalança a tração em diagonal externa realizada pelo vasto lateral, fazendo assim com que os dois músculos exerçam uma

tração reta sobre a patela. É motor primário da extensão do joelho.

Vasto Intermédio - Localizado sob o reto femoral, é parcialmente fundido com os outros dois vastos. Sua origem situa-se nas faces anterior e lateral do fêmur, acima desde o trocater menor e posteriormente até a linha áspera. Sua inserção está localizada na borda superior da patela e, através do ligamento patelar, na tuberosidade da tíbia. Suas fibras musculares partem diretamente do osso e se dirigem para baixo e para frente, tracionando a patela diretamente para cima. É motor primário da extensão do joelho.

Reto Femoral - É um grande músculo bipenado localizado na face anterior da coxa. Sua origem é constituída por dois tendões: o tendão anterior da espinha ilíaca ântero-inferior, entre sua ponta e a articulação do quadril, e o tendão posterior numa incisura acima da borda do acetábulo. Sua inserção está localizada na borda proximal da patela e, através do ligamento patelar, na tuberosidade da tíbia. Possui um braço de potência muito curto e traciona, quase na mesma linha que o fêmur, favorecendo a velocidade, mas não a força.

É um músculo biarticular, motor primário da flexão do quadril e da extensão do joelho. Sua ação isolada produz a flexão do quadril e a extensão do joelho, com grande velocidade e potência, proporcionando o movimento que se emprega ao chutar uma bola. É o único músculo que poderia fazer isso sozinho, sendo por esta razão denominado o *músculo do chute*. Qualquer força que mantenha o joelho em flexão, como na posição inicial, aumentará consideravelmente a tensão no reto femoral.

Antagonistas

Exercem a função de antagonistas do movimento os músculos do jarrete (fig. 7) que são os seguintes:

Bíceps Femoral - É um músculo fusiforme localizado na região posterior da coxa, que possui duas porções: longa e curta. A porção longa se origina na faceta medial da tubero-

sidade isquiática, possuindo um tendão comum com o semi tendinoso. A porção curta se origina no lábio lateral da linha áspera. Sua inserção encontra-se no côndilo lateral da tíbia e cabeça da fíbula. É um músculo biarticular, sendo que somente a porção longa atua na articulação do quadril.

Semitendíneo - É um músculo unipenado, assim chamado pelo seu longo tendão de inserção que alcança até a metade da coxa. Situa-se medialmente à cabeça longa do bíceps femoral na região posterior da coxa. Sua origem está localizada na faceta medial da tuberosidade isquiática através de um tendão comum com a porção longa do bíceps femoral, e sua inserção na parte superior da superfície medial da tíbia. É um músculo biarticular.

Semimembrâneo - É um músculo unipenado situado na face posterior e medial da coxa. É assim chamado devido ao seu tendão de origem membranosa. Sua origem situa-se na face lateral da tuberosidade isquiática, e sua inserção na face medial posterior do côndilo medial da tíbia. Sua massa muscular encontra-se mais abaixo em relação ao semitendíneo. Também é um músculo biarticular.

ESTRUTURAS LIGAMENTARES IMITADORAS DE MOVIMENTO

Alguns ligamentos existentes no joelho limitam a poderosa extensão que ocorre nesta articulação, além das estruturas ósseas e da própria musculatura envolvida.

Os principais ligamentos responsáveis por esta limitação são:

Colateral Tibial - Situado na face medial do joelho, une os côndilos mediais do fêmur e da tíbia.

Colateral Fibular - Situado na face lateral do joelho, une o côndilo lateral do fêmur com a cabeça da fíbula.

Poplíteo Oblíquo - Localizado na face posterior do joelho, une as margens articulares do fêmur e da tíbia. Reforça o joelho atrás, juntamente com o poplíteo arqueado, ajudando a resistir a qualquer tendência da ar-

ticulação em se mover além de seu limite de extensão (hiperextensão).

Poplíteo Arqueado - Localizado na face posterior do joelho, se dirige para baixo, desde o côndilo lateral do fêmur até a superfície posterior da cápsula articular e, através de dois feixes convergentes, até a cabeça da fíbula. Atua juntamente com o poplíteo oblíquo.

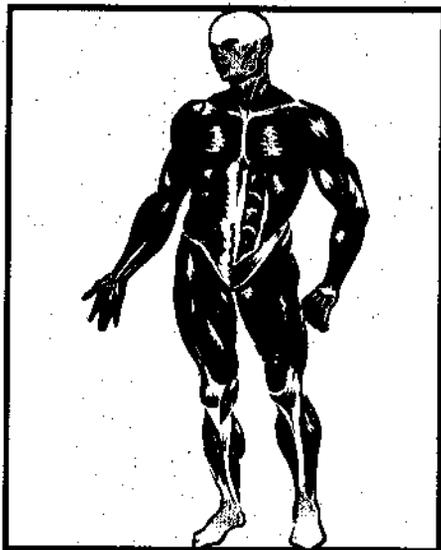
Cruzado Posterior - Dirige-se a partir da área intercondilar posterior da tíbia, para cima e para frente, até a fossa intercondilar da tíbia.

Cruzado Anterior - Estende-se desde a área intercondilar anterior da tíbia, para cima e para trás, até a fossa intercondilar do fêmur.

AÇÃO DOS MÚSCULOS BIARTICULARES

Os músculos reto femoral, semimembrâneo, semitendíneo e a porção longa do bíceps femoral cruzam tanto o quadril quanto o joelho. Assim, os movimentos ou posições do quadril influenciam a amplitude do movimento que pode ocorrer no joelho, bem como as forças que os músculos podem gerar. Para uma melhor compreensão do movimento em estudo, torna-se necessária uma análise da musculatura envolvida na articulação do quadril. Sob condições normais de uso, os músculos biarticulares são usados exclusivamente para mover as duas articulações simultaneamente. Mas, freqüentemente, a ação destes músculos é impedida em uma das articulações pela resistência da gravidade ou pela contração de outros músculos. Se os músculos fossem encurtar-se sobre as duas articulações simultaneamente e completar a amplitude de movimento nas duas, eles teriam que se encurtarem uma distância muito grande, e perderiam tensão rapidamente conforme progredisse o encurtamento. Nos movimentos naturais, entretanto, os músculos raramente, ou nunca, são solicitados a percorrer este percurso extremo.

Usualmente as duas articulações movem-se em direções tais, que o músculo é alongado gradualmente sobre uma articulação enquanto pro-



duz movimento na outra. O resultado é que as relações favoráveis de comprimento-tensão são mantidas.

Ao assumir a posição de quatro apoios, posição inicial, o joelho encontra-se fletido, bem como a articulação do quadril.

A extensão do joelho da perna dianteira será combinada com uma extensão do quadril, numa ótima relação. Os músculos do jarrete agem como extensores do quadril, alongando o reto femoral sobre o quadril, enquanto que o reto femoral, juntamente com os músculos vastos, age como extensor do joelho, alongando os músculos do jarrete sobre o joelho.

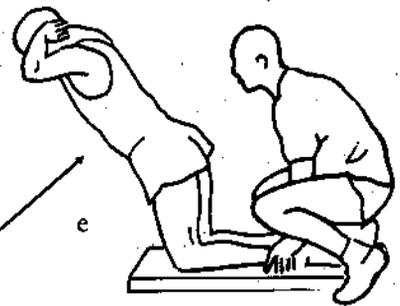
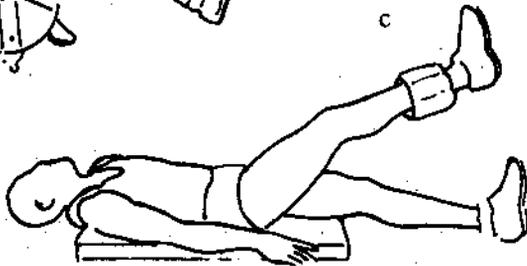
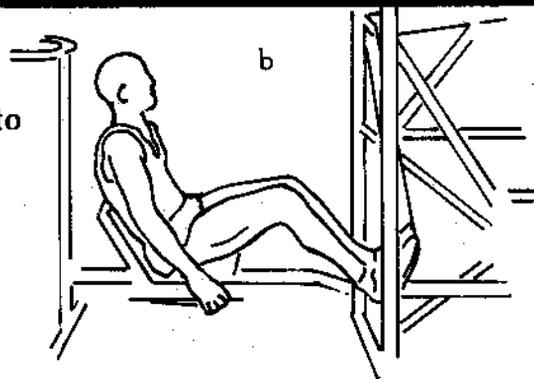
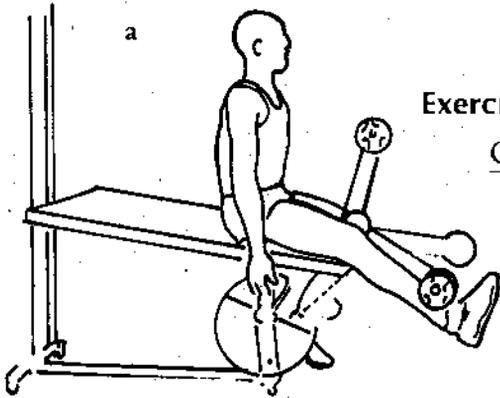
Isto acontece, pois o torque extensor no quadril pelos músculos do jarrete é maior que o torque flexor no quadril pelo reto femoral. Da mesma forma, no joelho, o torque extensor do quadríceps sobrepuja o torque flexor do jarrete.

Outra combinação funcional bastante útil ao movimento, é que conforme o quadríceps estende o joelho, o gastrocnêmio torna-se alongado, e disto resultam condições ótimas para a flexão plantar.

PRINCIPAL LESÃO

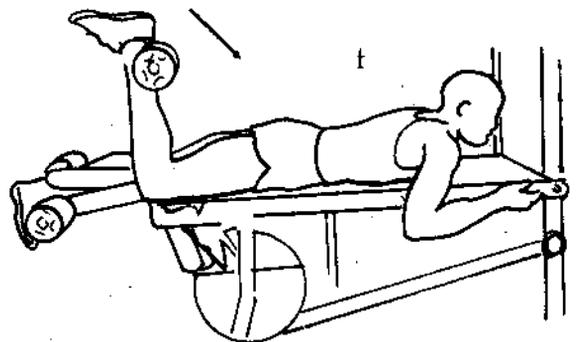
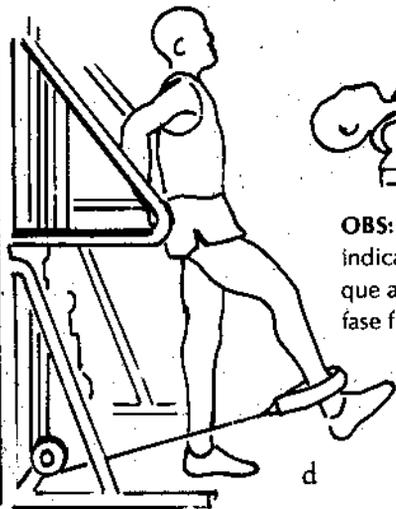
Para realizar uma boa saída de bloco, o quadríceps femoral contrai-se brusca e violentamente. Os exercícios para melhorar a força e a velocidade de execução do movimento são indispensáveis para isso. No

Exercícios de Fortalecimento
Quadríceps femoral

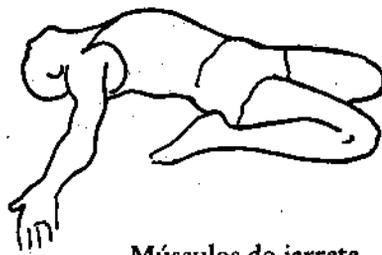
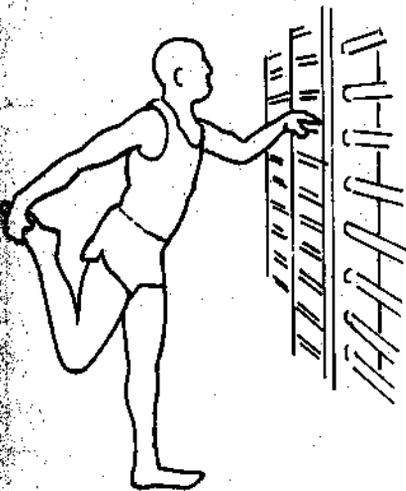


OBS: Os exercícios c e d são mais indicados para o vasto medial, visto que a ação deste músculo é maior na fase final da extensão do joelho.

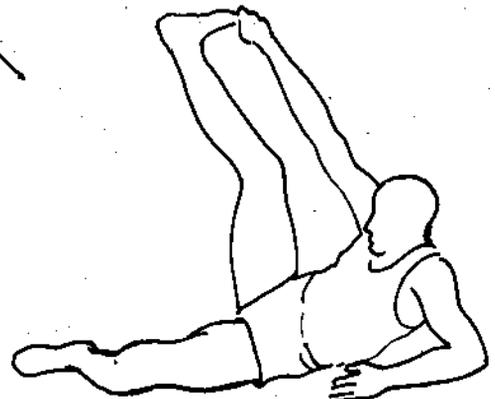
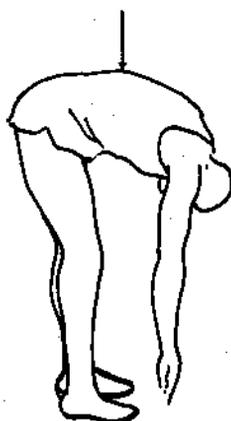
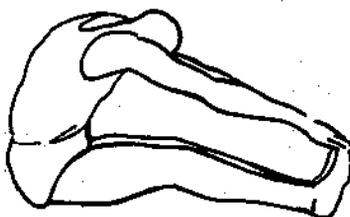
Músculos do jarrete



Exercícios de Flexibilidade
Quadríceps femoral



Músculos do jarrete



entanto, ao realizar esta poderosa contração, a musculatura agonista exige que a antagonista - no caso os músculos do jarrete - estirem-se convenientemente. A falha dos antagonistas de se relaxarem de forma suficiente, pode resultar em rupturas, estiramentos ou distensões, dos músculos do jarrete, principalmente dos semitendíneo ou do semimembranáceo.

**Exercícios de Fortalecimento e
Exercícios de Flexibilidade**
ver página anterior

Para evitar este tipo de lesão, é preciso dar ênfase durante os treinamentos não somente aos exercícios de força, mas também aos exercícios de flexibilidade. Outra medida importante que deve ser tomada é de nunca realizar um trabalho de saída de bloco sem antes executar um correto aquecimento.

EXERCÍCIOS RECOMENDADOS

Para um melhor rendimento sem riscos de lesão, é necessário que os músculos empregados na saída de bloco estejam bem trabalhados. Na página anterior, encontram-se indicados al-

guns exercícios utilizados tanto na preparação da musculatura agonista e sinergistas quanto na preparação da antagonista. As cargas de trabalho dos exercícios propostos não encontram-se discriminadas no presente trabalho em virtude de variarem de acordo com as fases do treinamento e com a individualidade do atleta.

CONCLUSÃO

O movimento de extensão da articulação do joelho da perna dianteira não é o único executado na saída de bloco, mas sem sombra de dúvida é o mais importante para uma saída eficiente. Apesar de outros músculos contribuírem na ação executada pelo atleta na saída de bloco, preferimos abordar somente os músculos que atuam na articulação do joelho em função dos motivos já anteriormente mencionados no presente trabalho.

Numa prova de velocidade intensa, principalmente a prova de 100 metros rasos, centésimos de segundo podem significar a diferença entre os louros da vitória e a frustração da derrota. O treinamento da saída de bloco deve constituir-se sempre numa preocupação por parte de técnicos e atletas.

Conhecendo-se melhor a ação executada na articulação do joelho da

perna dianteira é possível melhorar em muito a largada de um competidor, pois pode-se trabalhar mais especificamente em cima da musculatura envolvida no movimento, ciente de suas limitações e riscos de lesão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Giam, C.k. E Teh, K.C. *Medicina Esportiva, Exercícios para Todos*, São Paulo, Livraria e Editora Santos, 1989.

Lehmkuhl, L. Don e Smith, Laura K. *Cinesiologia Clínica*, São Paulo, Marrolo, 1987.

Hay, James G. *Biomecânica das Técnicas Esportivas*, Rio de Janeiro, Interamericana, 1981.

Manual de Atletismo, EsEFEx, Rio de Janeiro, 1991.

Rach, Philip J. *Cinesiologia e Anatomia Aplicada*, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1991.

Rasch, Philip J. E Burke, Roger K. *Cinesiologia e Anatomia Aplicada*, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1987.

Schmolinsky, Gerhardt. *Atletismo*, Lisboa, Estampa, 1982.

Wolf-Neidegger, G. *Atlas de Anatomia Humana*, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1974.