

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ

DRAGOS DORU STANICA

Incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes do exercício
agachamento total

RIO DE JANEIRO
2006

DRAGOS DORU STANICA

Incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes do exercício agachamento total

Monografia apresentada em cumprimento às exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Educação Física – Fitness na Universidade Estácio de Sá.

ORIENTADORA: Prof^a.Msc. Juliana de Souza Soares

RIO DE JANEIRO
2006

DRAGOS DORU STANICA

Incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes do exercício agachamento total

Monografia apresentada em cumprimento às exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Educação Física – Fitness na Universidade Estácio de Sá.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profª. Msc. Juliana de Souza Soares

Profª. Msc. Yara Lacerda

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Dra. Marília Grizende Corrêa

RESUMO

O levantamento de peso é um esporte olímpico desde a 1ª edição das Olimpíadas da era moderna, em 1896. O treinamento específico do esporte foi aprimorado e desenvolvido, transformando-se em base teórica e/ou prática de treinamento de força para todos os esportes e atividades físicas, sendo uma contínua fonte de estudos e trabalhos científicos. Porém, o exercício “agachamento total”(AT), utilizado no levantamento de peso, é um exercício muito controverso no Brasil, sendo proibido em diversos lugares devido a estudos que tentaram determinar o grau de perigo na sua aplicação. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar a incidência de lesões no tendão patelar em levantadores de peso da seleção de alto nível competitivo. Foi feita uma pesquisa descritiva e exploratória, através de um questionário contendo 28 perguntas objetivas, aplicadas durante o Campeonato Pan-Americano Adulto 2006 disputado na Guatemala. Participaram 20 atletas da seleção olímpica brasileira e do estado do Rio de Janeiro na modalidade de levantamento de peso. O resultado do estudo mostrou que nenhum atleta apresenta lesão grave no tendão patelar. Uma única lesão encontrada, uma tendinite patelar, em uma única atleta, foi solucionada positivamente. Nenhum atleta teve que interromper o treinamento devido a dores no AT. Este é o fato mais significativo, demonstrando que até executado com alta intensidade e volume, o AT não provoca lesões no tendão patelar. As dores que aparecem estão relacionadas ao estresse normal de treinamento esportivo entrando nas estatísticas similares em outros esportes. Foi recomendado o AT a todos os praticantes de musculação com a metade de intensidade e volume de um atleta de alto nível, sendo muito mais seguro e alcançando, ao mesmo tempo, grandes ganhos musculares.

Palavras-chave: Agachamento total. Joelho. Levantamento de peso. Atletas. Lesão

ABSTRACT

The weight survey is an Olympic Sport since 1^a edition of the Olympics Games of the modern age, in 1896. The specific training of the improved and developed sport was ,changedding into theoretical and/or practical base of training of force for all the sports and physical activities, being a continuous source of studies and scientific works. However, exercise "squat", using in the weight survey, is a very controversial exercise in Brazil, being forbidden in diverse places due the studies that had tried to determine the degree of danger in the application of it. Therefore, the objective of this study was to identify the incidence of injuries in the tendons to patellar in weightlifters of the election of high competitive level. A descriptive and exploratory research was made, through a questionnaire contends 28 objective questions, applied during the Championship disputed Adult Pan-American 2006 in Guatemala. 20 athletes of the Brazilian Olympic Selection and the state of Rio de Janeiro in the modality of weight survey had participated. Result of the study showed that no athlete presents serious injury in the tendons to patellar, the only joined injury being a tendonitis to patellar in an only athlete, injury that was solved positively. No athlete had that to interrupt training due to pains in at. This is and more significant fact, it demonstrating that ties executed with high intensity and volume, AT does not provoke serious injuries in the tendons to patellar, the injuries that appear being related to stress it normal of sport training entering in the similar statisticians in other sports. He was recommended to AT to all the body building practitioners, considering that all they to practice the exercise with the half of intensity and volume of an athlete of high level and of what safe not obtaining in same time great muscular profits.

Keywords: squatting down, knee, weightlifting. athlete, injury

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVO DO ESTUDO.....	12
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	13
1.3 DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 HISTÓRIA DO LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO.....	15
2.2 EXERCÍCIO AGACHAMENTO TOTAL (AT).....	18
2.3 IMPORTÂNCIA DO AT NA PREPARAÇÃO ESPORTIVA.....	21
2.4 PREOCUPAÇÕES COM A PRÁTICA DO EXERCÍCIO.....	24
2.5 ANATOMIA DO JOELHO.....	26
2.6.ACIDENTES E LESÕES.....	28
3. MATERIAIS E MÉTODOS	32
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	32
3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS.....	32
3.3 ÉTICA DA PESQUISA.....	33
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	33
3.5 LIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	34
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	35
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	52
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE A	58
APÊNDICE B	59

1. INTRODUÇÃO

O treinamento moderno desportivo está baseado em vários princípios, aceitos com unanimidade por todos os treinadores. Um dos princípios básicos do treinamento esportivo é o princípio de continuação, (VERKOSHANSKIJ,2001)

É fundamental que o atleta dê continuidade ao treinamento porque, segundo Weineck (1999), as sobrecargas contínuas promovem uma elevação constante de desempenho.

Um dos fatores mais comuns na prática esportiva que impedem a aplicação do princípio da continuação é a lesão. Interromper o treinamento devido à lesão significa, segundo Weineck (1999), queda de desempenho, na mesma velocidade do ganho.

Atualmente o número de traumatismos no esporte está aumentando (PLATONOV, 2004). Segundo o autor, em diferentes países, os traumatismos no desporto constituem entre 10% a 17% de todas as lesões. Há quarenta anos, os traumatismos desportivos constituíam 1,4% do total (PERASALO e cols.,1955 *apud* PLATONOV, 2004).

A lesão é um fator negativo que pode ocorrer a qualquer momento para o atleta que pratica qualquer modalidade desportiva. A habilidade que um atleta tem de resistir às lesões e de recuperar-se bem quando elas ocorrem é fundamental para a sua longevidade no esporte e para a realização plena do seu potencial (HEIL ,1993 *apud* PLATONOV, 2004).

Então, uma das maiores preocupações do treinador é a de evitar ou prevenir a lesão para poder dar continuidade ao seu trabalho. A maioria das lesões desportivas acontece devido ao estado deficiente ou mal preparado de alguns segmentos do

aparelho locomotor e ao nível insuficiente de habilidade técnica (PLATONOV, 2004), por isso, o treinador deve preparar com muito cuidado seu atleta para suportar a carga proposta em um exercício específico.

O agachamento total (AT) é o principal exercício na preparação física de levantadores de peso, segundo Baroga (1984), sendo usado por todos os atletas praticantes deste esporte. Conseqüentemente, ele está incorporado em toda a periodização do treinamento e submetido a todos os princípios do treinamento esportivo.

O agachamento total é um exercício que requisita um grande número de músculos importantes por seus tamanhos e funções: musculaturas da coxa, panturrilha e costas e, segundo Kvist ; Gillquist (2001), a maior ativação dos músculos da coxa acontece no agachamento .

Multiarticular, ele pode ser muito importante para a preparação do ser humano nas suas tarefas diárias.

A força e a potência muscular estão entre os fatores mais importantes na função de uma parte do corpo, (PRENTICE, 2002). O mesmo autor chama a atenção sobre a necessidade de trabalhar os exercícios de fortalecimento em uma amplitude de movimento total e indolor, que vai imitar as características biomecânicas dos gestos motores executados normalmente, como as tarefas diárias do seres humanos.

Tarefas diárias como sentar /levantar (da cadeira, por exemplo), saltar ou saltitar, subir escadas ou morros, correr com velocidade pequenas distâncias (alcançar um ônibus), sustentar pesos (carregar malas, bolsas ou mochilas pesadas) são mais fáceis de serem executadas com uma boa musculatura dos membros inferiores, não citando

situações quando o preparo físico pode até salvar vidas, como fugir de uma enchente ou correntezas.

Steindler, em 1955, observou que, quando o pé ou a mão sofrem considerável resistência durante um exercício, o recrutamento muscular e o movimento articular ocorrem de forma diferente do que quando eles são executados livremente. Esse é o princípio básico do exercício de cadeia cinética fechada, no qual o segmento terminal ou distal permanece fixo durante todo um movimento, permitindo que as ações executadas pelo indivíduo se aproximem mais daquelas praticadas em sua atividade esportiva diária de lazer, segundo Badillo, Ayestarán, 2001.

O bom senso deve ser usado na execução de qualquer exercício visando modo e carga de execução, porque como diz Elke (2005): “Não existem exercícios contra-indicados, mas pessoas que são contra-indicadas para vários tipos de exercícios”.

Afirmar que o exercício agachamento total é prejudicial à saúde, até argumentando com bases científicas, é uma afirmação que está longe de estar totalmente comprovada do ponto de vista científico e prático.

.Não há na literatura específica um estudo que demonstre que os praticantes ativos ou ex-praticantes do exercício têm alguma degeneração no tendão patelar.

Talvez a proibição do agachamento profundo esteja relacionada mais a um fator econômico, devido à necessidade de um professor supervisionar a execução e ao espaço ocupado para a mesma (fatores que aumentariam o valor do serviço), do que um exercício que prejudica a saúde.

Lesões são caracterizadas por esforços repetitivos e traumatismo (GONÇALVES, 1995; WEAVER *et al.*, 2002) e o maior argumento da corrente contra o agachamento é

de que a posição abaixo de 90° provoca contato e fricção entre a tíbia, a patela, o fêmur e um estiramento irreversível do tendão patelar provocando instabilidade da articulação.

Estudos biomecânicos indicam uma capacidade do joelho de suportar cargas 4 a 6 vezes maiores que as usadas no exercício de agachamento, (HAMILL, 1999), e que o contato maior entre a tíbia e o fêmur abaixo de 90° aumenta a distribuição da pressão exercida pela carga de execução, diminuindo a pressão por setor da superfície óssea, (PRENTICE, 2002), o que seria um argumento favorável à execução deste exercício.

Por outro lado, em 1961, Klein *apud* Rasch, (1975), publicou um estudo onde se afirma que o agachamento profundo afetaria negativamente a estabilidade dos joelhos. Para chegar a esta conclusão o autor analisou diferentes grupos de atletas e depois procurou dar suporte às suas conclusões através de análises cadavéricas. Segundo o autor, os ligamentos colaterais ficam expostos à tensão excessiva durante o agachamento profundo, além de ocorrer uma rotação natural do fêmur sobre a tíbia que poderia causar compressão dos meniscos, fato que também é usado por Rasch; Burke (1976), para condenar o agachamento profundo. Porém a significância destes fatos e nem a sua ocorrência foram verificadas *in vivo*.

Outros autores mencionam somente que o profissional deve apresentar-se cauteloso na prescrição deste exercício, quando indivíduos apresentarem desordem fêmor-patelar e do ligamento cruzado posterior (LCP) (ESCAMILLA *et al.*, 2001; ANDERSON *et al.*, 1998).

Existem também restrições em relação ao modo como é executado, porque foi observado durante a mensuração por eletromiografia, que a posição dos pés mais

unidos gera alta atividade do gastrocnêmico quando comparado com os pés afastados (DAHLKVIST *et al.*, 1982). A execução dos exercícios de agachamento com os pés afastados durante a flexão de joelhos a partir de 90°, causa grande tensão no ligamento cruzado posterior e um posterior estiramento do tendão patelar (ESCAMILLA *et al.*, 2001). Além disto, evidências mostram que o agachamento entre 90° e 100° provocam grande compressão tíbio-femoral e fêmoro-patelar (DAHLKVIST *et al.*, 1982; ANDERSON *et al.*, 1998).

Hernandes Jr.,(2000), recomenda a proibição de hiperflexão e hiperextensão em todos os exercícios, inclusive o AT, devido ao desgaste articular.

Bompa,(2000), recomenda a proibição de flexão do joelho com mais de 90° de amplitude, em exercício de agachamento, devido ao desgaste articular.

Por último, há autores que recomendam o posicionamento entre 50° e 70° para a execução do exercício de agachamento para manter o complexo articular do joelho inalterado e maior recrutamento de unidades motoras (TOUTOUNGI *et al.*, 2000)

1.2 OBJETIVO GERAL

Identificar a incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes da modalidade levantamento de peso, membros da seleção olímpica brasileira, com um alto nível competitivo.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A motivação inicial para a realização deste estudo foi a experiência pessoal do autor, que de 1980 a 1991, foi atleta de nível internacional na modalidade levantamento de peso olímpico, e atualmente, além de praticar o exercício AT no seu dia-a-dia, é técnico das equipes do estado do Rio de Janeiro e olímpica do Brasil. Nesta vivência prática, o autor acredita que, quando executado com boa técnica, volume e intensidade adequada de treinamento, o AT não é prejudicial à articulação do joelho.

O agachamento total é um grande exercício, um dos mais importantes da prática esportiva e musculação, segundo Cossenza (1999).

Existe um mito cultural em relação à prática do agachamento total nas academias de musculação, em todo o país. Inclusive no meio acadêmico, existem autores (COSSENZA, 1999) que indicam ou prescrevem o exercício e outros (HERNANDES Junior. 2000; BOMPA, 2000) radicalmente contra o seu uso.

Justamente pelas controvérsias existentes, torna-se importante investigar, em indivíduos que praticam regularmente o AT, a incidência de lesões e, até mesmo, a percepção de dor no joelho.

1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Levantamento de peso Olímpico (LPO): modalidade desportiva que integrou os Jogos Olímpicos, desde a primeira edição, 1896 em Atenas, até os nossos dias.

A competição é disputada por atletas (masculino e feminino), separados em categorias de peso corporal, que vão tentar levantar do chão até acima da cabeça, com os braços em completa extensão, o maior peso.

Arranque: primeiro estilo usado no LP caracterizado pela execução de um único movimento para levantar o peso do chão até acima da cabeça.

Arremesso: segundo estilo usado no LP caracterizado pela execução de dois movimentos para levantar o peso do chão até acima da cabeça. O primeiro movimento eleva a barra do chão até o peito, o segundo movimento levanta a barra até acima da cabeça.

Agachamento Total (AT): exercício físico onde o executante realiza uma flexão total dos membros inferiores seguida de uma extensão para voltar à posição inicial, sustentando uma barra em cima dos ombros, posteriormente ou anteriormente.

Squat: palavra em língua inglesa que simboliza a posição de sentar, apoiado somente nos pés, igual à posição de cócoras.

Barras Eleiko: barras de 2,20m de comprimento, 2,5cm de espessura, pesando exatamente 20kg, regulamentadas oficialmente pela IWF (Internacional Weightlifting Federation, Federação Internacional de Levantamento de Peso).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRIA DO LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO

Para a abordagem histórica desta modalidade esportiva adotou-se a narrativa de Baroga (1984).

Em 2006 são comemorados 125 anos do início da organização do LPO no mundo.

Os dados disponíveis permitem afirmar que a aparição deste esporte não aconteceu em um único país. O desporto com uso de peso começou no final do século XIX, ao mesmo tempo em vários países, como: Áustria, Hungria, Alemanha, Inglaterra, Rússia, França e EUA. O mesmo fenômeno, importante mas de uma menor amplitude, aconteceu na Grécia, Suécia, Dinamarca, Canadá, Escócia, Bélgica, Polônia, R.Tcheca, Eslováquia, Itália, Suíça, Irã, Egito e outros.

No começo do século XX, o LPO se difundiu rapidamente em todos os continentes resultando em um número cada vez maior de praticantes e admiradores.

Ao mesmo tempo, muitos acontecimentos históricos contribuíram para fundamentar a LPO no mundo.

Em 28 de março de 1891 aconteceu no Café Mônica, em Londres, o primeiro campeonato internacional de LP da Inglaterra. Participaram atletas da Itália, Hungria, Alemanha, Bélgica, Áustria e, claro, o país sede. O vencedor foi o inglês Lawrence Levy, originário de Birmingham.

Em 1896 foi disputado na Holanda, Rotterdam, o primeiro Campeonato Europeu de LP. O vencedor foi o alemão Hans Beck, originário de Munique. Ele conseguiu 130kg no desenvolvimento militar e fez 27 repetições no arremesso com 70kg.

Em 1898 foi organizado, em Viena, o primeiro Campeonato Mundial de LP, nos dias 31.07 e 01.08, dias que marcaram o aniversário de 50 anos da subida ao trono do imperador Franz Joseph I. Participaram 11 atletas, todos na categoria pesada, que conquistaram, em seus países de origem, o título de “homem mais forte do mundo”. A competição se tornou um grande sucesso de mídia e público.

A classificação geral foi: 1) Wilhelm Turk (Áustria), 2) Eduard Binder (Áustria), 3) George Hackenschmidt (Rússia).

O reconhecimento do LPO como esporte aconteceu, de fato, com a inclusão do mesmo no calendário dos primeiros Jogos Olímpicos Modernos, em Atenas, 1896.

Contudo, não se deve esquecer que as primeiras competições de LPO aconteceram na Antiguidade, nos Jogos Olímpicos daquele período, desde o ano 884 a.C., no campo Olympia em Peloponeso, Grécia.

Muitos especialistas sustentam que existiam, antes do começo dos Jogos Olímpicos da Antiguidade, manifestações com caráter esportivo. Afrescos egípcios de Beni - Hassan apresentam desenhos de praticantes de exercícios com pedras.

Muitos exercícios dos antigos egípcios são idênticos aos realizados nos tempos atuais. Na China Antiga (3600-3500 a.C.) os imperadores chineses obrigavam os soldados a treinar com pesos por longos períodos de tempo.

Na Grécia, verifica-se o interesse e admiração do ser humano, no trabalho com pesos, na pessoa de Heracles (Hércules para os romanos). As lendas sobre Hércules,

um homem de uma força impressionante, passaram os séculos chegando até os nossos dias.

Ideal da beleza física naqueles tempos, foi Milon, de Cróton, que venceu seis vezes a coroa de louros de oliva nos anos 540, 532-516 a.C. sendo considerado o primeiro levantador de peso do mundo.

Significativa é a lenda que conta que Milon levantava nas costas um bezerro e dava uma volta no estádio todo o dia, até que o bezerro chegasse a pesar 600kg. Com isto, Milon se tornou precursor do método da carga progressiva utilizada atualmente.

Os Jogos Olímpicos foram proibidos no ano de 393 d.C. pelo imperador romano Teodósio, que os considerava manifestações pagãs, e ficaram em esquecimento por 1277 anos, até 1896 quando o barão francês Pierre de Coubertin sugeriu retomá-los.

Na primeira edição, na modalidade LPO, participaram 6 atletas de 5 países, e L.Elliot (Inglaterra) e V.Jensen (Dinamarca) foram os primeiros campeões olímpicos da história da modalidade. Os resultados foram: arremesso com uma mão: 71 kg, com duas mãos: 111,5kg.

Nesta primeira edição das olimpíadas, havia somente 11 modalidades, por isto a presença do LP revela a sua importância no mundo esportivo daquele tempo, mantendo-a até hoje devido à contínua participação nos Jogos Olímpicos .

2.2 EXERCÍCIO AGACHAMENTO TOTAL (AT)

Para a descrição de AT, adotaram-se a narrativa e os registros de Baroga (1984) e Roman (1986). Além disso, o autor do presente estudo, pela experiência como atleta e técnico, também acrescenta informações.

Antes de começar o exercício necessita-se colocar a barra sobre os suportes a uma altura adequada com a linha do ombro para facilitar a saída e a reposição do peso. A barra fica situada posteriormente ao corpo, no plano sagital, e com apoio nos músculos trapézios e deltóides.

O primeiro movimento do exercício é colocar as mãos a uma distância simétrica do centro da barra.

1. Mãos perto do ombro diminuem a pressão sobre a musculatura da cintura escapular e auxiliam a manter a escápula levantada.

2. Mãos afastadas até a largura máxima da barra aumentam a superfície de sustentação ampliando a musculatura envolvida neste processo e oferecem mais equilíbrio para a execução.

O segundo movimento consiste em colocar o tronco embaixo da barra observando com atenção:

1. Pés afastados na largura dos ombros e o tronco posicionado num eixo perpendicular (tarso /vértebra C7) com a barra.
2. A barra se posiciona sobre a região formada pelos músculos trapézios e deltóides, com o centro do eixo da barra situado, em sua maior parte, no espaço intervertebral formado por C7 e T1.

3. O músculo trapézio deve ser contraído e levantado para diminuir a pressão da barra sobre as vértebras C7/ T1

4. A posição do tronco (coluna vertebral) é de hiperextensão e do quadril em anterversão caracterizando a hiperlordose.

5. A cabeça levantada aumenta a extensão vertebral, ajudando a manter a posição.

O terceiro movimento consiste em afastar a barra do suporte e se colocar em posição para começar o exercício.

1. Desde a pressão inicial na barra, para começar o exercício, até a sua reposição nos suportes, sempre se mantém a posição de hiperlordose

2. O deslocamento com a barra não deve ser rápido, com muita atenção para equilibrá-la e controlá-la.

3. O afastamento dos suportes, quando se trabalha com peso livre, não deve ser grande. A distancia mínima indicada é a suficiente para os discos não atingirem os suportes no decorrer do exercício.

4. Colocar os pés em uma posição cômoda para executar a flexão / extensão dos membros inferiores de uma forma segura.

5. A respiração é regular mantendo uma pressão torácica em conformidade com a carga utilizada.

O quarto movimento consiste em iniciar a flexão das pernas até a amplitude desejada, abaixo de 90°.

1. A descida é controlada, equilibrando permanentemente a barra.

2. A velocidade da flexão é inversamente proporcional à carga utilizada: quanto maior a carga menor a velocidade.

3. A patela não deve ultrapassar a linha da ponta dos pés

4. Quando o peso obriga ao deslocamento dos joelhos anteriormente à linha dos pés é necessária a flexão do tronco, modificando, assim, o centro de equilíbrio e o realinhamento os joelhos na posição correta.
5. Os pés devem estar permanentemente e totalmente apoiados no chão
6. Executa-se uma inspiração profunda e imediatamente se começa a flexão, mantendo a pressão torácica até o começo da extensão.
7. A posição de transição entre flexão e extensão deve ser cômoda, estável (sempre usá-la em todas as repetições) e segura (o corpo deve manter todas as orientações de posição estabelecidas para o exercício).

O quinto movimento consiste em começar a extensão das pernas até voltar à posição inicial do exercício

1. Chegando à amplitude de flexão desejada, a saída da posição deve ser a mais rápida possível, conforme o princípio do ciclo alongamento encurtamento, movimento que desenvolve uma força maior.
2. A subida é controlada equilibrando-se permanentemente a barra.
3. A velocidade da extensão é diretamente proporcional à carga utilizada: quanto maior a carga se procura uma maior velocidade.
4. O primeiro movimento dos joelhos é posterior no plano sagital, seguido de extensão progressiva dos joelhos. Ao passar de 90°, se executa um movimento anterior no plano sagital sem ultrapassar a linha da ponta dos pés.
5. Novamente quando o peso obriga ao deslocamento dos joelhos anteriormente à linha dos pés é necessária flexão do tronco, modificando, assim, o centro de equilíbrio e realinhamento dos joelhos na posição correta.

6. Começa-se a executar a expiração proporcionando a saída de ar até o final do movimento quando vai acontecer uma nova inspiração.
7. Não se deve chegar na amplitude total da extensão (últimos 10°), evitando a posição de travamento dos joelhos.

O sexto movimento consiste em recolocar a barra nos suportes.

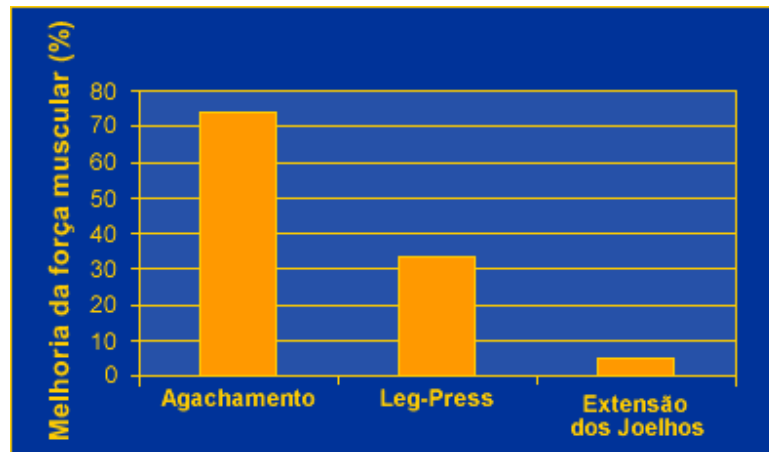
O deslocamento com a barra não deve ser rápido, muita atenção em equilibrá-la e controlá-la até chegar na linha de colocação entre os dois suportes.

1. Apoiar totalmente os pés em uma posição cômoda e alinhada para executar a flexão dos membros inferiores de uma forma segura.
2. Atenção máxima ao colocar a barra nos suportes alternadamente, não diminuindo a tensão muscular até ter certeza de que a barra está totalmente apoiada nos suportes.
3. A respiração é regular, mantendo uma pressão torácica em conformidade com a carga utilizada.

2.3 IMPORTÂNCIA DO AT NA PREPARAÇÃO ESPORTIVA

A importância da especificidade durante o treinamento de força é fundamental para o resultado final desportivo, conforme Hakkinen;Kraemer (2004). Estes autores citam o estudo de Fahey (1998), que comparam ganhos de força muscular associados a três exercícios diferentes (agachamento, *leg-press* e cadeira extensora), demonstrando maior efetividade no agachamento.

Os resultados são mostrados na figura abaixo:



Ficou evidente a melhoria de força muscular como resultado do exercício agachamento em comparação com os outros dois exercícios específicos para os membros inferiores.

A partir da década de 60, tem existido uma ávida busca de meios e métodos de treinamento que possam aumentar a quantidade de energia armazenada e reutilizada pelo músculo durante o Ciclo Alongamento Encurtamento (CAE). Os exercícios que exploram esse ciclo são chamados de exercícios pliométricos, e são definidos como aqueles que "ativam o ciclo excêntrico-concêntrico do músculo esquelético, provocando sua potenciação elástica, mecânica e reflexa" (BADILLO ; AYESTARÁN, 2001).

É interessante notar que existem determinados fatores que interferem no nível de potenciação, elástica e/ou reflexa, e que, portanto, modificam a capacidade de gerar trabalho positivo durante o CAE. Dentre esses fatores, os mais importantes parecem ser a amplitude e velocidade da fase excêntrica, bem como o tempo de transição entre a fase excêntrica e concêntrica (CAVAGNA, 1977). A situação mais favorável é a que

combina pequena amplitude e grande velocidade da fase excêntrica com um tempo de transição, entre as duas fases, bastante curto.

Claro que o AT não tem uma fase excêntrica curta e tampouco é executada em alta velocidade. Mas os primeiros tempos de arremesso e arranque são muito velozes e têm pouca amplitude.

Por isto, segundo Baroga (1984), a execução de AT deve imitar este movimento máximo possível, sendo realizado com um tempo de transição, entre as duas fases, muito curto. Em nenhum caso se deve ficar por muito tempo em posição de squat.

A prática do exercício AT acarreta resultados fantásticos na hipertrofia da musculatura da coxa, especialmente os glúteos, fato devido à maior ativação destes músculos em comparação com outros exercícios, conforme Kvist;Gillquist (2001). De acordo com os estudos de Thépaut-Mathieu ;Van Hoecke ;Maton (1988) o ângulo no qual um treinamento deve ser realizado é aquele que favorece o maior aumento da força.

Como regra geral, um músculo, trabalhado próximo de sua capacidade máxima de gerar força, aumentará sua potência, segundo McArdle (1998).

Neste contexto, Zaciorskij, (1975) mostra que os efeitos de um treinamento para o joelho com exercícios em ângulo de 70° (agachamento total) fazem-se sentir sobre o trabalho em ângulos maiores. Bem trabalhado, com uma boa execução e planejamento de séries e repetições, traz ganhos importantes para saúde, fortalecendo e estabilizando a articulação do joelho.

Existem especulações quanto à sobrecarga causada pelo agachamento a estas estruturas. Estudos demonstram que o pico de força compressiva no agachamento profundo varia de 550 N a 7928 N, mas nenhum estudo consegue demonstrar o quanto às estruturas articulares e os meniscos são capazes de suportar (ESCAMILLA, 2001).

Devido a sua alta eficiência envolve uma grande quantidade de músculos e apresenta um alto gasto calórico. Para isto acontecer é necessário trabalhar na angulação ótima para uma boa estimulação, se não, os músculos envolvidos serão menos estimulados, segundo Weineck (1986)

O agachamento é considerado mais efetivo do que o *leg press* para o desenvolvimento muscular (ESCAMILLA *et al*, 2001).

2.4 PREOCUPAÇÕES COM A PRÁTICA DO EXERCÍCIO

Uma das primeiras justificativas que as pessoas contrárias ao exercício AT usam são as chamadas forças compressivas na articulação tíbio-femoral (forças de contato entre o fêmur e a tíbia) e a tensão correlata gerada no ligamento cruzado anterior (LCA) e ligamento cruzado posterior (LCP).

Zheng; Fleisig; Escamilla; Barrentine (1988) , realizaram um estudo para analisar as forças internas no joelho durante exercícios de cadeia cinética aberta (cadeira extensora) e cadeia cinética fechada (*leg press* e agachamento). Os resultados demonstraram que o pico de força compressiva tíbio-femoral é menor no exercício AT do que nos exercícios *leg press* e cadeira extensora; o pico de tensão no LCP no exercício AT é maior do que no exercício cadeira extensora porém igual ao exercício *leg*

press; o pico de tensão no LCA no exercício AT não é significativo, similar ao resultado obtido no exercício *leg press* e menor do que no exercício cadeira extensora.

Ainda a força compressiva tíbio-femoral durante o *leg-press* e o agachamento aumenta conforme se aumenta o ângulo de flexão; já na cadeira extensora, a força compressiva aumenta conforme se diminui o ângulo de flexão. A tensão no LCA aumenta à medida que se aumenta a extensão do joelho; a tensão no LCP, por sua vez, aumenta à medida que se aumenta a flexão do joelho.

É notável no estudo apresentado acima o fato de que, em exercícios de cadeia cinética fechada, as forças compressivas são significativamente menores, do que em exercícios de cadeia cinética aberta. Além disto, em se tratando de LCA, os resultados revelam que os exercícios de cadeia cinética fechada nem chegam a manifestar tensão significativa. Para o LCP, a cadeira extensora (cadeia cinética aberta), foi a que gerou a menor tensão encontrada.

Estudos anteriores a este encontraram valores diferentes para os três exercícios propostos, entretanto foram mais simplistas, e levaram em consideração um número menor de fatores correlacionados ao problema, residindo nesse fato a explicação dos valores serem diferentes, levando provavelmente a um grande erro de interpretação.

2.5 ANATOMIA DO JOELHO

Para a descrição anatômica do joelho, adotaram-se os registros de Niculesco; Voiculesco; Nita; Cârmacio ; Sălăvăstru; Ciornei (1999) é de Dângelo; Fattini (1999).

A articulação do joelho é formada pelo fêmur distal, tibia proximal e patela. Eles são mantidos pelos ligamentos e pela cápsula articular. Os meniscos provêm estabilidade à articulação.

Os meniscos são discos fibrocartilagosos e possuem a forma de um C, são responsáveis pela absorção de impacto, aumentam a congruência entre as superfícies articulares da tibia e do fêmur, auxiliam na distribuição do líquido sinovial e na estabilidade do joelho.

O ligamento cruzado anterior é responsável pela limitação da translação anterior e rotação da tibia em relação ao fêmur, enquanto o ligamento cruzado posterior evita a subluxação posterior da tibia em relação ao fêmur.

O ligamento colateral medial estabiliza o joelho nos estresses em valgo, enquanto o ligamento colateral lateral ou fibular colateral é o principal estabilizador nos estresses em varo. Faz parte do complexo ou canto póstero-lateral e resiste à rotação externa.

Doze músculos atuam na articulação do joelho e são classificados em três grupos: jarrete, o quadríceps da coxa e músculos não-classificados. O grupo do jarrete inclui os músculos semitendíneo, semimembranáceo e bíceps da coxa (cabeça longa e curta). Todos, exceto a cabeça curta do bíceps, atuam como extensores do quadril. Como os músculos do jarrete demonstram uma linha de tração posterior ao eixo de rotação do joelho, eles servem como flexores do joelho.

Além de flexionar o joelho, os músculos semimembráceo e semitendíneo giram medialmente a tibia quando o joelho está parcialmente flexionado.

O quadríceps da coxa é constituído pelos músculos reto da coxa e três vastos – lateral, medial e intermédio. Apenas o reto da coxa atua em mais de uma articulação. Contudo, todos os membros causam uma extensão potente do joelho e também, devido a sua inserção medial, tendem a causar rotação medial da tibia.

O grupo de músculos não-classificados da articulação do joelho inclui o sartório, o grácil, o poplíteo, o gastrocnêmico e o plantar. Os dois últimos atuam mais na articulação do tornozelo, embora passem atrás da articulação do joelho e possuam capacidade de flexão. O músculo grácil é considerado parte da massa muscular referida como adutores do quadril; no entanto, ao atravessar a articulação do joelho, ele tende a causar um torque associado à rotação medial da tibia, bem como a flexão do joelho. O sartório, que é o músculo mais longo do corpo, também se associa à rotação medial da tibia e atua no quadril como flexor.

O poplíteo é um músculo profundo e pequeno, situado atrás da articulação do joelho. A orientação de suas fibras o torna um rotador medial da tibia. Geralmente se observa atividade do músculo no início da flexão do joelho, além de ajudar a estabilizar o membro inferior sustentador do peso quando está numa posição com o joelho flexionado, auxiliando o ligamento cruzado posterior a restringir esse movimento.

A patela é um osso sesamóide, que se caracteriza por seu desenvolvimento dentro de um tendão, neste caso, o tendão do músculo quadríceps da coxa. Esse tendão largo surge da união de todos os tendões das quatro partes do músculo quadríceps da coxa e insere-se na patela, envolvendo-a e continuando como ligamento patelar que se insere na tuberosidade anterior da tibia.

2.6.ACIDENTES E LESÕES

Traumas e lesões mais comuns

Segundo Grava,(2005), os chamados traumas diretos atingem a articulação e os indiretos quando provocam entorses. Entretanto, podem acontecer lesões isoladas ou combinadas e as mais comuns são:

1° a lesão de LCA, responsável pela estabilidade do joelho “anteriormente” (não permitindo o movimento para frente) e a lesão menisco medial (LMM).

2° as lesões combinadas, as mais graves, LCA e LCP, responsável pela estabilidade do joelho “posteriormente” (não permitindo o movimento para trás), mais ligamentos colaterais, localizados nas laterais do joelho, responsáveis pela estabilidade lateral e medial da articulação.

A tendinite é uma resposta inflamatória local e devida a microtraumas repetidos que podem ser decorrentes de desequilíbrios musculares ou fadiga, alterações nos exercícios ou nas rotinas funcionais, erros de treinamento ou uma combinação de vários desses fatores. Os mais comuns, ao nível do joelho, são a tendinite patelar, da pata do ganso e síndrome do trato ílio-tibial.

O “joelho de saltador” acomete atletas que utilizam em demasia o mecanismo extensor, seja para saltar ou para frear. Trata-se da inflamação do tendão patelar ou do pólo distal da patela.

A tendinite da pata de ganso aparece em corredores de longa distância, saltadores e remadores. “Pata de ganso” é o conjunto dos tendões dos músculos sartório, grácil e semitendinoso que se insere na porção medial da tíbia, perto do joelho.

A tendinite da banda ílio-tibial é o processo inflamatório na porção lateral do joelho que corresponde à banda ílio-tibial, na tíbia, próximo ao joelho. Acomete em geral os corredores de longas distâncias e ciclistas.

A condromalácia da patela (antiga rótula) é uma lesão da cartilagem articular deste osso devido ao excesso das forças de cisalhamento (“atrito”) entre a patela e a porção distal do fêmur durante ou após esforços repetitivos de flexão do joelho. O sintoma mais comum é a dor atrás da patela.

As deformidades dos joelhos, congênicas ou adquiridas, varo (joelho para fora e perna para dentro, típico de cavaleiros) e valgo (joelho para dentro e perna para fora, joelho em “X”), são os problemas mais comuns. O joelho em varo pode ser causado também pelo raquitismo, deficiência da vitamina D.

Qual será realmente o índice de lesão na realização do agachamento? Raske;Norlin (2002), realizaram um estudo, no qual participaram mais de cem levantadores olímpicos e levantadores de *powerlifting*, procurando registrar as taxas de lesões sofridas por estes atletas. A primeira parte do estudo foi realizada em 1995 e a segunda, em 2000.

O total de lesões encontrado não ultrapassou 2,6 por 1000 horas de treino e a mais comum foi na região lombar 0,43 / 1000h de treino. Já com corredores as taxas de

lesão chegavam perto de 12,1 a cada 1000h de treinamento, dependendo do tipo de prova (VAN MECHELEN, 1992).

Mironova e cols., (1982) *apud* Platonov, (2004) determinaram a localização das alterações musculares de acordo com tipo de desporto. Neste estudo as lesões no quadríceps femoral são características para as seguintes modalidades esportivas: futebol, hóquei, saltos, rúgbi, basquetebol, handebol, voleibol e acrobacia, em nenhum momento sendo apresentado LPO.

O estudo realizado por Hamill (1994) determinou o número de lesões em 13 modalidades por 100 horas de treinamento, concluindo que, os acidentes no LP são em menor número do que em outros esportes, que fizeram parte do estudo.

As modalidades escolhidas foram: futebol (idade escolar), rúgbi europeu, basquete, corrida (*cross country*), squash, futebol americano, badminton, ginástica desportiva, *powerlifting*, voleibol, tênis, treinamento com peso e LPO.

As conclusões demonstraram que o LPO é o esporte menos lesivo entre as modalidades estudadas com 0,0017 lesões por 168,551 horas, atrás do futebol com 6,2 lesões por 100 horas, rúgbi europeu com 1,92 , basquete com 0,03 , corrida com 0,37, squash com 0,1, futebol americano com 0.1 , badminton 0.05, ginástica desportiva com 0.044, *powerlifting* 0.0027, voleibol com 0.0013, tênis com 0.001 e treinamento com pesos 0.0035 por 85,733 horas.

Vários trabalhos, estudos científicos e, mais que tudo, a realidade do dia-a-dia obrigaram até a Academia Americana de Pediatria (*The American Academy of*

Pediatrics) rever sua posição contrária ao LPO para crianças, adotada em 1983. Em 1990, no relatório anual (pág 802), foi adotada uma nova posição onde admitem que a prática de LPO respeitando as normas de segurança comuns nos esportes não representa perigo para as crianças.

Este fato foi reforçado com vários estudos americanos: Brzycki (1994), Pierce; Byrd; Stone (1999), Byrd; Pierce; Reilly; Brady (2003), Balyi;Hamilton (2004), resumo destes estudos foram apresentados no site da Federação de LPO dos Estados Unidos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.2 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa descritiva que, segundo Vergara (1997), mostra características de determinada população ou determinado fenômeno, envolvendo também o estabelecimento de correlações entre variáveis e definindo sua natureza.

Também foi considerada uma pesquisa de campo exploratória, porque trabalha sobre dados e/ ou fatos colhidos da própria realidade, procurando descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros e sua característica natural.

3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Fizeram parte desta pesquisa um grupo de voluntários, de ambos os sexos, composto por 20 atletas praticantes da modalidade levantamento de peso olímpico (LPO). Estes atletas são membros da seleção olímpica brasileira e/ou da seleção do estado do Rio de Janeiro , campeã nacional nas categorias infantil, infanto-juvenil, juvenil e adulto, masculino e feminino, no ano de 2005.

A idade dos participantes da pesquisa variou entre 17 a 20 anos – juvenil, até 23 anos - adulto jovem e mais de 23 anos - idade madura, de acordo com as categorias de idade estabelecidas pelo Ministério do Esporte.

Todos os atletas praticam LPO há no mínimo 1 ano, sem interrupção do treinamento.

Esta pesquisa foi feita no Clube de Natação e Regatas Santa Luzia, localizado no centro da cidade do Rio de Janeiro e na cidade da Guatemala, por ocasião do 6º campeonato Pan-americano adulto, realizado na República da Guatemala.

3.3 ÉTICA DA PESQUISA

O presente trabalho atende às normas para a realização de pesquisa em seres humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (BRASIL, 1996).

Todos os participantes concordaram em assinar um Termo de Participação Consentida contendo: objetivo de estudo, procedimentos de avaliação, possíveis conseqüências, procedimentos de emergência e caráter de voluntariedade da participação do sujeito, que pode ser visto no Apêndice A.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para coleta dos dados, o instrumento utilizado foi um questionário (Apêndice B) com questões objetivas de modo a facilitar a resposta e a compreensão do aluno.

O questionário foi composto por 28 perguntas pertinentes ao assunto, sendo estruturado e aplicado pelo autor do presente estudo e validado por três profissionais competentes na área da educação física.

O questionário foi aplicado em atletas que praticaram LPO durante o mês de maio, nas unidades selecionadas, com autorização do treinador da seleção brasileira.

Os atletas foram abordados durante o treinamento e, imediatamente após responder as perguntas do questionário, devolveram-no ao avaliador.

Nenhuma informação pôde ser dada no momento de aplicação do questionário.

3.5 LIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa limitou-se a apenas 20 atletas e um questionário como instrumento para coleta de dados, podendo não refletir uma conclusão geral.

O questionário foi aplicado em um período muito curto de tempo, caracterizado como técnico, sendo a parte física trabalhada em segundo lugar.

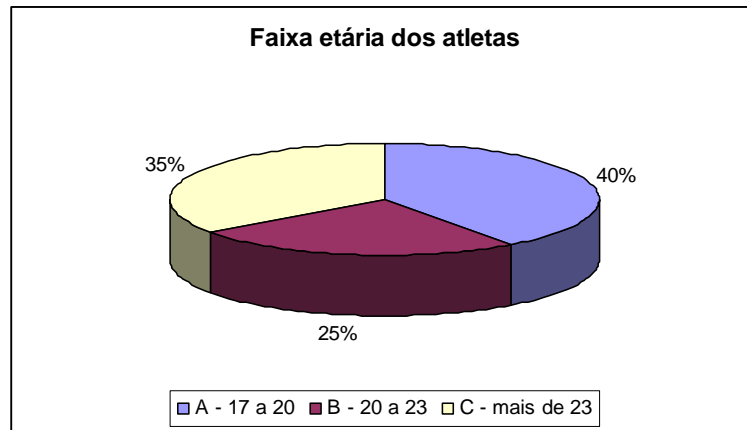
Os atletas participantes do estudo treinam separadamente, em centros diversos de treinamento, com metodologias e técnicas de execução dos exercícios muito diferentes.

O material usado no treinamento é de alta qualidade, com barras importadas Eleiko com baixo índice de fricção lateral, os atletas usam um calçado especial que favorece a execução do exercício. Esses itens não existem nas academias comuns de musculação.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para apresentar os resultados do presente estudo, optou-se pela elaboração de figuras representando o percentual das respostas obtidas.

Figura 1: Faixa etária dos atletas



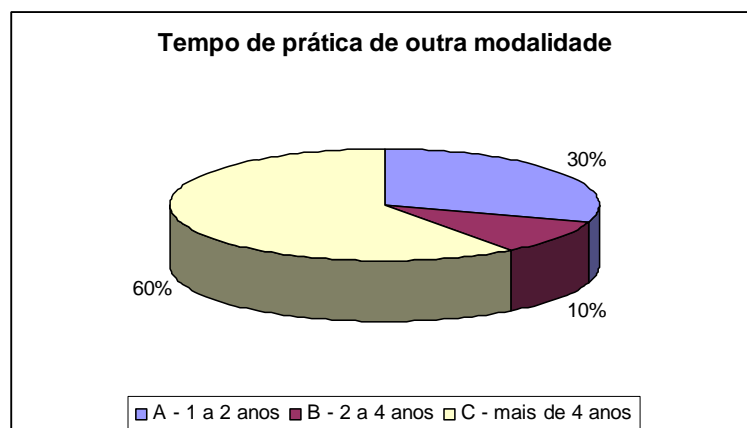
Verifica-se que a maioria dos atletas tem menos de 20 anos, e somente um quarto tem mais de 23, fato que denota a baixa média de idade dos praticantes. Contudo, a categoria de idade mais presente no estudo é a “adulto”, ou seja, acima de 20 anos.

A segunda pergunta questionou o sexo dos atletas. Os atletas foram escolhidos para se dividir equitativamente em categorias feminina e masculina. Este fato deu neutralidade ao estudo: o sexo dos participantes não interferindo nas conclusões finais.

Também foi considerado o fato que o LPO é um esporte misto, sendo praticado por homens e mulheres. As mulheres foram integradas à atividade olímpica a partir dos Jogos Olímpicos de Sydney, 2000.

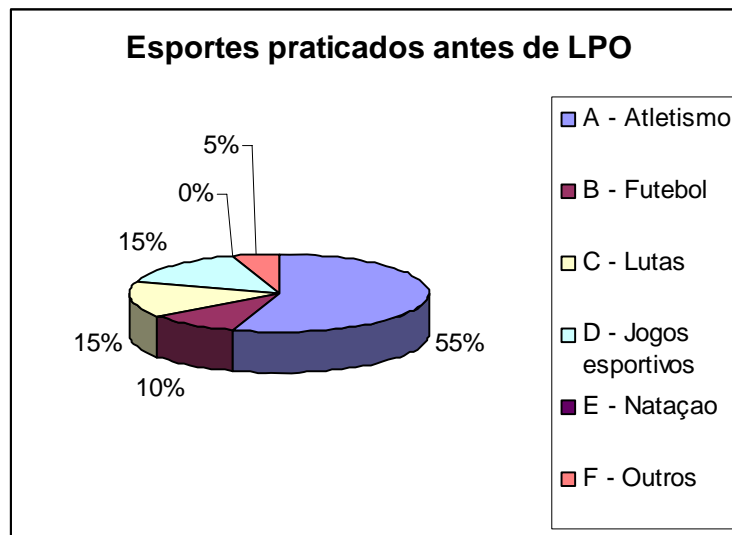
Na questão 3, os atletas foram indagados sobre o fato de praticar outro esporte anteriormente ao LPO. Todos os participantes do estudo praticaram outro esporte antes da prática de levantamento de peso olímpico. Estes resultados podem estar relacionados a 2 fatores: início tardio da prática desta modalidade e, no que se refere aos atletas da cidade do Rio de Janeiro, seleção intencional por parte do técnico, que, entre os critérios de seleção de atletas adotados, utilizou a experiência na prática esportiva para escolha.

Figura 4: Tempo de prática das outras modalidades esportivas



A maioria dos atletas, 70%, praticou outro esporte antes do LPO por mais de 2 anos, 60% por mais de 4 anos, estatística que denota alto envolvimento dos atletas selecionados com o esporte. A preparação dos atletas em vários esportes, antes de sua especialização, é fundamental para um futuro resultado esportivo, segundo Weineck (1999).

Figura 5. Especificar o esporte praticado.



Na questão 5, os atletas foram indagados sobre qual modalidade haviam praticado anteriormente ao LPO. O esporte mais praticado, com um total de 55% de respostas, foi o atletismo, e o menos praticado foi ginástica olímpica (F – Outros). De novo o fator seletivo influenciou o resultado, a seleção intencional por parte do técnico do Rio de Janeiro, que, entre seus critérios, escolheu preferentemente atletas com experiência no atletismo.

Figura 6. Lesões graves nos joelhos antes da prática do LPO.



Somente um atleta teve uma lesão grave no joelho antes da prática de LPO. Este fator determina claramente que todos os atletas de LPO começaram a prática da atividade em ótimas condições.

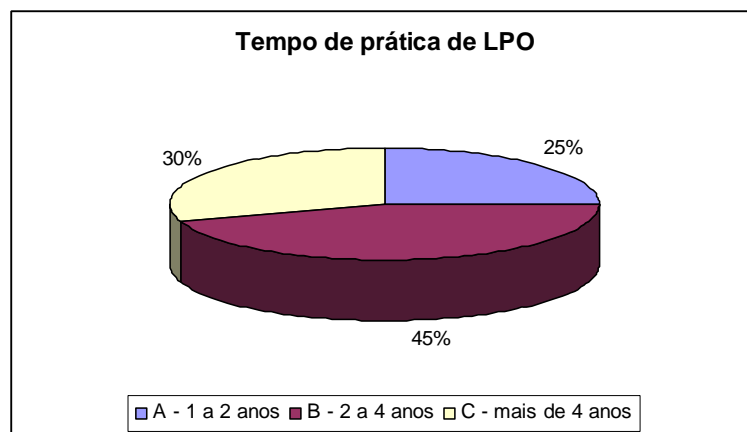
A pergunta N° 7 questionou a lesão ocorrida. O atleta referiu lesão do Ligamento Colateral Lateral, sem afetar o tendão patelar, fator que não influencia a pesquisa.

Na pergunta 8 os atletas foram questionados sobre o tratamento necessário: O atleta que sofreu a lesão antes da prática de LPO seguiu somente tratamento médico, com medicamento por via oral. Não foi seguido tratamento fisioterápico devido à falta de recursos.

Pergunta N° 9 questionou ao atleta quanto tempo ficou afastado. O mesmo informou que não suspendeu o treinamento durante sua recuperação. O treinamento

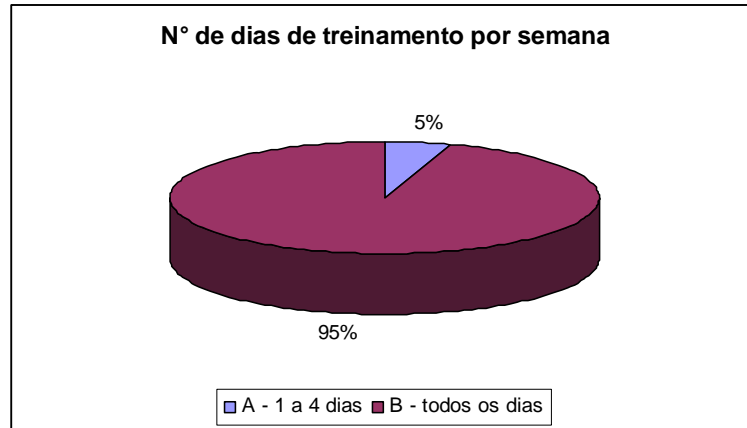
teve uma intensidade moderada optando por exercícios que não envolviam o segmento afetado.

Figura 10.Tempo de treino de alto rendimento no levantamento de peso.



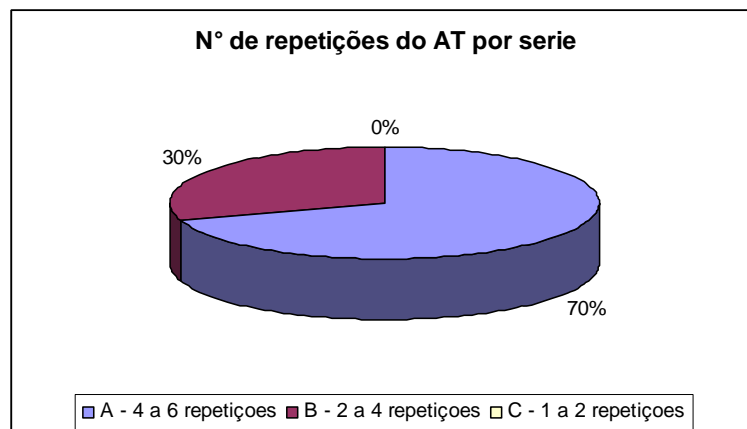
A maioria dos atletas, 70%, tem até 4 anos de prática da modalidade, sendo 25% menos de 2 anos. A modalidade é nova. No Rio de Janeiro, o primeiro centro foi formado em 2003. Somente a partir da lei Piva (2002), o Comitê Olímpico Brasileiro (CBO) repassou recursos financeiros para os praticantes, favorecendo o desenvolvimento da modalidade. Os mais antigos praticantes de LPO, participantes da pesquisa, têm 7 anos de treinamento. Independente do tempo de prática os atletas com menos de 4 anos, ou até menos de 2 anos têm muito bom valor esportivo, sendo ganhadores de medalhas nos campeonatos pan-americanos e sul-americanos, adulto e juvenil. Este fato acrescenta valor à pesquisa demonstrando que os participantes são atletas de alto nível.

Figura 11. Quantos dias os atletas treinam por semana.



Praticamente todos os atletas, 95%, treinam 6 dias por semana demonstrando mais uma vez que os participantes são atletas de alto nível, submetidos a grandes esforços por períodos longos de tempo. Eles não têm férias, treinando em torno de 50 semanas por ano, realizando um grande número de repetições com cargas altas, fator com alto potencial para lesões dos praticantes

Figura 12. Número médio de repetições por série do exercício de agachamento total (AT) no atual ciclo de preparação.



A maioria dos praticantes, 70%, fez 6 RM ou mais. Outros 30% entre 2 RM a 4 RM, todos do Rio de Janeiro. Os atletas do Rio de Janeiro que executaram 6 RM são do time juvenil, que estava em fase de preparação caracterizada como base.

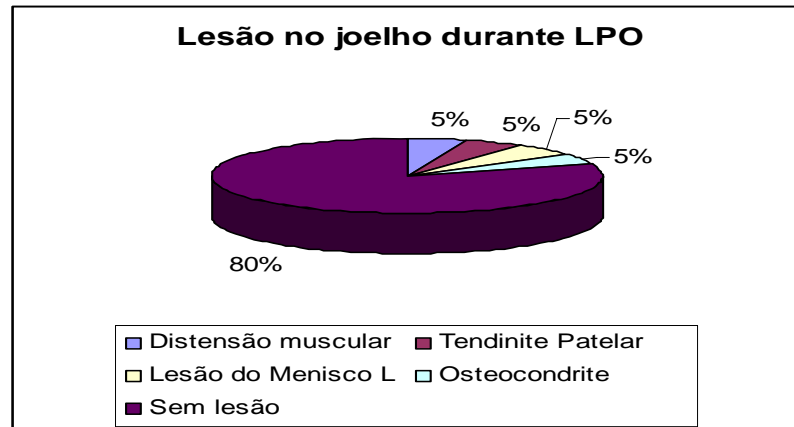
É um fator limitante da pesquisa a diferença de metodologia e treinamento entre os atletas, que é muito grande, podendo ser um fator determinante para aparição de lesão, segundo Prentice (2002).

Os atletas foram questionados na questão 13 sobre a intensidade média (carga) de execução do exercício AT. Todos os atletas informaram o exercício AT com uma carga que varia da 70% 1RM até 90%1RM.

A resposta única de todos os atletas se deve ao fato de que o questionário foi aplicado em semana de competição, período de treino com índices de força baixos e de técnica altos, segundo Baroga (1982), e a seleção juvenil estando na fase de base da preparação.

Na pergunta N° 14: Como o AT é realizado em relação à posição corporal, todos os atletas responderam que estão executando o exercício em ambas posições, costas e frente, fato recomendado por todos os treinadores de LPO: Baroga (1982); Roman (1998); Cuerdo (1992).

Figura 15: Lesões graves nos joelhos durante a prática do LPO.



Quatro atletas, 20% do total, tiveram alguma lesão, considerada grave por eles, nos joelhos, porcentagem que é menor ou igual a outros esportes segundo Platonov (2004) que apresentou o estudo de Backx e cols.,(1991) que determinaram a quantidade de traumatismos entre os desportistas jovens especializados em diferentes desportos (1000 desportistas ao ano). Resultados mais significativos foram no basquetebol, 998 traumatismos; voleibol, 584; futebol, 492; ginástica artística, 399; atletismo, 295; natação, 123. Seguindo esta estatística o LPO apresentaria 200 lesões por 1000 atletas. Considerando que o estudo de Backx foi feito analisando o período de um ano e que o questionário deste estudo considerou toda a carreira esportiva do atleta, o percentual de lesão cai ainda mais.

A pergunta N° 16 pediu aos atletas especificar a lesão sofrida. As lesões descritas foram: Distensão muscular, Tendinite Patelar, Lesão do Menisco lateral e

Osteocondrite. O atleta que teve lesão no menisco lateral e passou por uma artroscopia sofreu a lesão jogando futebol!

Somente uma lesão, consideradas grave pelos atletas, foi relacionada ao tendão patelar. Isto gera uma porcentagem de 5% dos atletas de alto nível questionados, atletas que treinam diariamente com alto volume e intensidade.

A pergunta numero 17 questionou se foi necessário algum tratamento e qual o tipo seguido. Todos os atletas com alguma lesão grave nos joelhos durante a prática do LPO efetuaram tratamento médico e fisioterápico.

A recuperação do atleta pós-lesão é de máxima importância para seu desempenho futuro, por isto ela deve ser feita por profissionais especialistas (PRENTICE, 2002). Também é muito importante o tempo necessário até o atleta voltar ao estágio pré-lesão, quanto mais rápido menos tempo de treino ele vai perder.

A pergunta 18 indagou quanto tempo o atleta ficou afastado em função das lesões graves, abrangendo todas as lesões, no tempo total de prática de LPO.

A metade dos atletas que tiveram uma lesão no joelho, dois atletas, não parou de treinar e, os outros dois precisaram de menos de 30 dias para voltar à atividade, conseguindo manter e/ou aumentar as performances anteriores à lesão. A lesão que mais requisitou tempo de tratamento para recuperação foi a osteocondrite, uma lesão bastante grave.

A porcentagem acima é normal para o esporte de alta performance, concordando com as estatísticas apresentadas por Platonov (2002) e mencionadas na pergunta nº 15. Considerando estas estatísticas e fazendo uma devida proporção (50

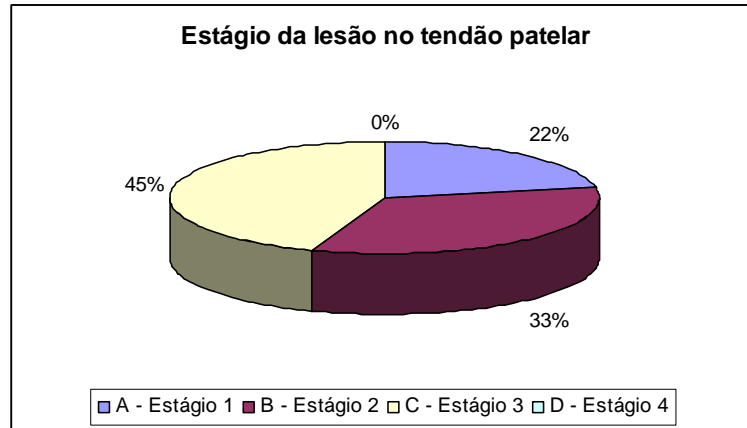
vezes mais atletas questionados), deduzimos que o LPO tem um baixo índice de incidência de lesões.

Figura 19: Atletas que sentiram dor no tendão patelar, desde o início da prática de LPO.



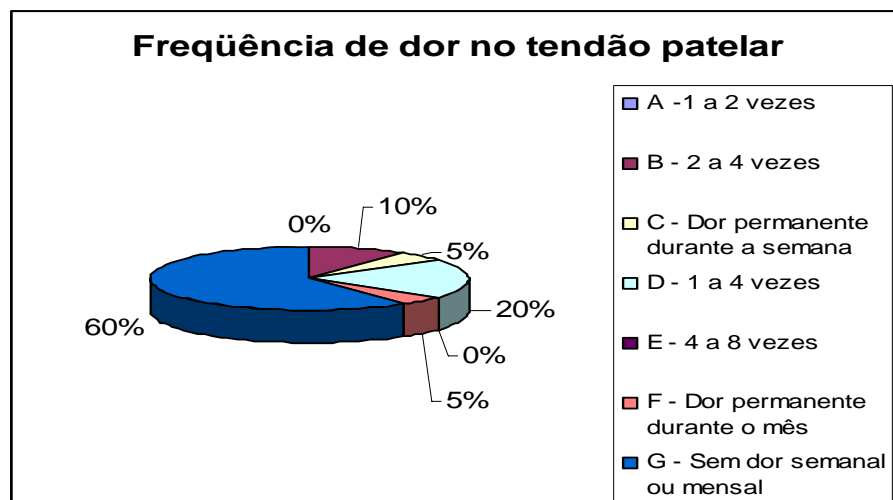
45% dos atletas sentiram dor no tendão patelar, desde o início da prática de LPO. Importante salientar que são atletas de alto rendimento com até 4 anos de treinamento específico, em média, que treinam todos os dias. Um atleta que treina com altas cargas, diariamente, somando mais de 1000 treinamentos ou 3000 horas /treino, por quatro anos de atividade, apresenta uma grande possibilidade de se queixar de dor.

Figura 20: Estágio da lesão.



O estágio de lesão mais apresentado foi o de 3º grau (presença de dor antes, durante e depois do exercício). Devido à especificidade do treinamento de alta performance, os atletas levam até ao seu limite os treinamentos, esperando que a dor passe sem a necessidade de interromper os treinamentos.

Figura 21: Frequência da dor no tendão patelar, desde o início da prática de LP.



Foram oito atletas, 40% do total, que acusaram aparecimento de dor no tendão patelar com frequência. Metades deles, 20% do total, apresentaram dor de uma a quatro vezes por mês, 10% apresentaram dor duas a quatro vezes por semana, um, 5%, apresentou dor durante uma semana inteira e um, 5%, apresenta dor crônica durante um mês.

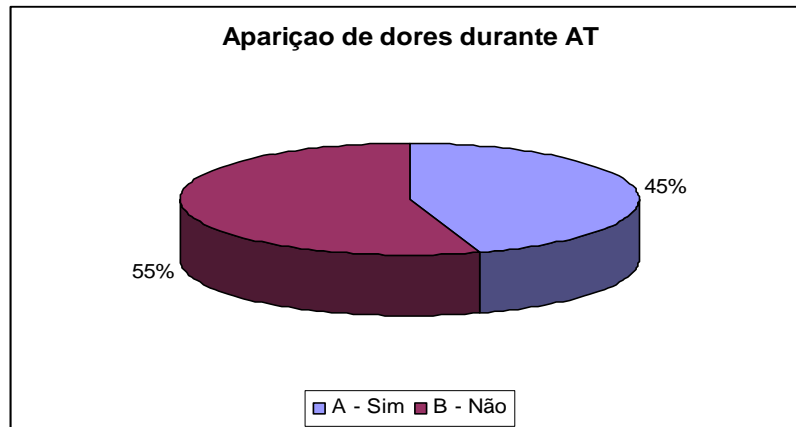
Atletas que apresentaram dor algumas vezes por mês, sem necessitar de nenhum tipo de tratamento, fazem parte da rotina de treinamento (BAROGA, 1982). Atletas com dores semanais mas sem dar continuidade ao processo doloroso são considerados normais para a população esportiva, não apresentando traumatismo crônico mas com possibilidades de torná-lo crônico, segundo Prentice,(2002).

Ainda segundo Prentice,(2002), o atleta que apresenta dor durante toda semana está com grandes possibilidades de se acidentar gravemente. Este atleta, que não se adapta ao treinamento com muitas repetições, problema já detectado pelo treinador, requereu uma mudança urgente em seu treinamento diário.

Já para a atleta que apresenta dor permanente, foi firmado, por médico do COB, diagnóstico de tendinite patelar, estando em tratamento, com melhora significativa.

A atleta começou a prática da atividade com uma idade avançada para LPO (BAROGA, 1982), 23 anos e, com um histórico de mais de dez anos de prática de atletismo, em prova de velocidade que incrementa a incidência deste tipo de lesão.

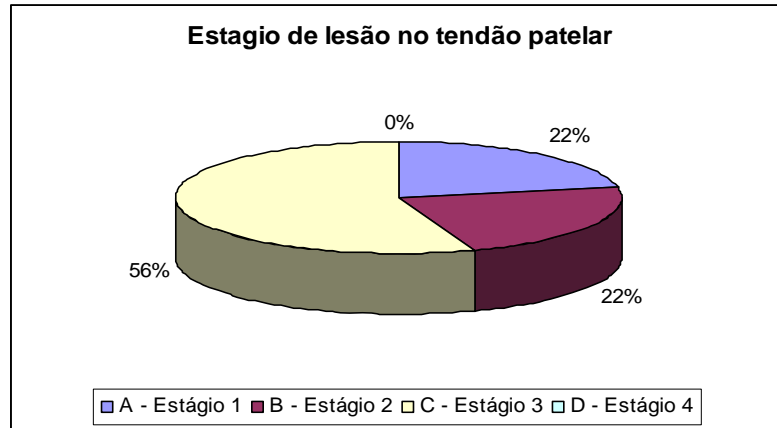
Figura 22: Atletas que sentiram dor no tendão patelar durante o exercício AT



Menos da metade dos atletas, 45%, sentiu algum tipo de dor no tendão patelar durante a execução de AT, em algum momento dos seus treinamentos durante toda a carreira ate agora. Atletas que acusaram as lesões: distensão muscular e menisco lateral nunca tiveram dor no tendão patelar.

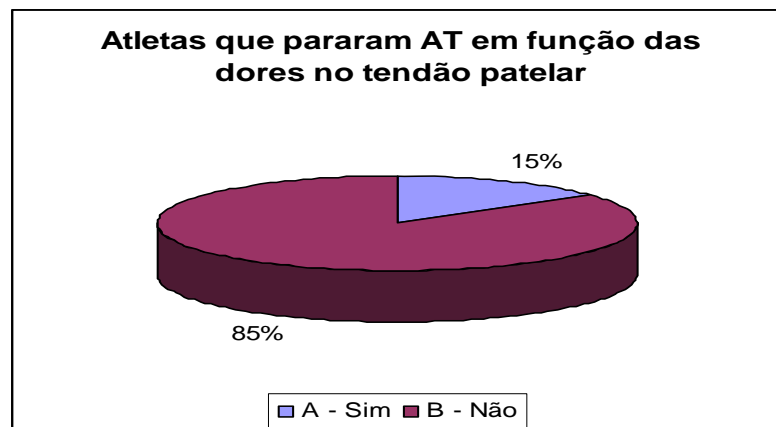
Somente um desenvolveu uma lesão, a tendinite patelar, lesão comum em todos os esportes (PRENTICE, 2002), a aparição de dor na execução do AT deve ser analisada considerando a intensidade da dor. A dor muscular não tem uma origem esclarecida totalmente, segundo McArdle (1998).

Figura 23: Estágio da lesão no tendão patelar.



O estágio da lesão mais apresentada, 56%, foi o de 3º grau (presença de dor antes, durante e depois do exercício). Devido à especificidade do treinamento de alta performance, os atletas levam até ao seu limite os treinamentos, esperando que a dor passe sem a necessidade de interromper os treinamentos.

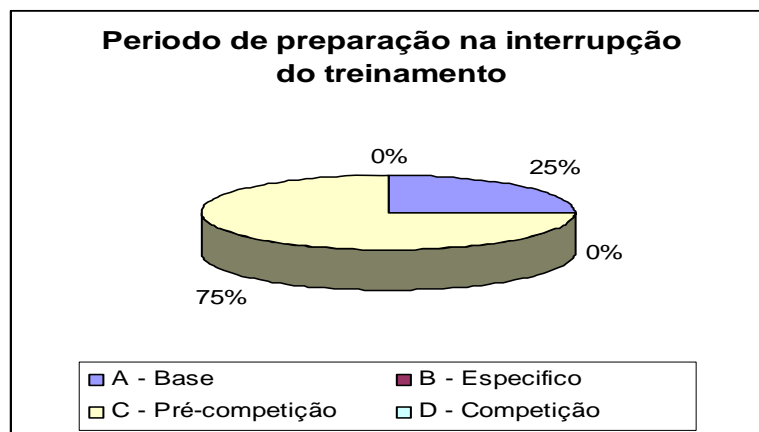
Figura 24: Atletas que tiveram que interromper a execução do AT em função das dores no tendão patelar.



Demonstrando a relatividade da percepção da dor, somente 15% dos atletas (três atletas), que apresentaram dor, necessitaram parar o exercício. Segundo McArdle,(1998) a dor pode ser: temporária quando persiste durante várias horas imediatamente após um exercício; residual, com duração de 3 a 4 dias, e de início tardio, com duração de 2 a 4 dias. A interrupção do exercício foi ocasional, não se prolongando por vários dias, com retorno no dia seguinte.

A habilidade do treinador em aplicar o treinamento e manipular a carga de treino é fundamental na prevenção da lesão no atleta.

Figura 25: Qual foi o período de preparação.



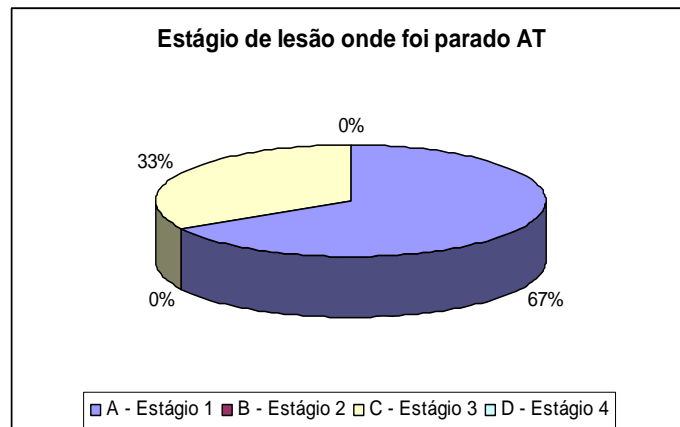
Geralmente, o período de preparação com maior solicitação física e técnica é o de pré- competição, período que foi referido por 75% dos atletas como época de aparecimento da dor. A preparação dos atletas estava em níveis diferentes, fato que foi observado somente depois da coleta de dados. Por isto, em uma análise pessoal, acho

que a pergunta não atingiu o objetivo de alinhar todos os atletas nas mesmas condições de preparação.

A pergunta N° 26 foi uma das perguntas mais importantes do questionário, indagando sobre o tempo que atleta ficou afastado em função da dor no tendão patelar.

Nenhum atleta, que participou do estudo, ficou afastado do treinamento em função de dores e lesões no tendão patelar! Como foi salientado, a percepção individualizada da dor deve ser bem considerada. Até apresentando dor ou até com uma lesão declarada, os atletas não foram obrigados a interromper o seu treinamento. A interrupção do exercício foi ocasional e não se prolongou por vários dias.

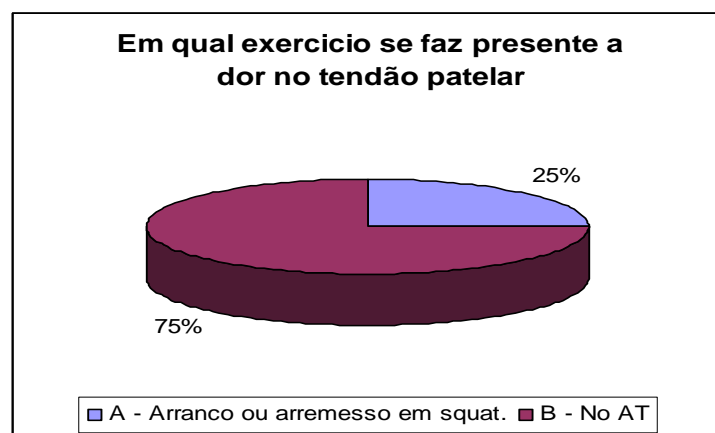
Figura 27: Em qual estágio de lesão ocorreu a interrupção do exercício.



Devido à metodologia usada pelos treinadores na preparação, metodologia de prevenção, onde qualquer exercício é interrompido imediatamente na aparição de

algum incômodo, o exercício AT foi parado nos primeiros sinais de desconforto no primeiro estágio de lesão, 67%.

Figura 28: Atletas com dores no tendão patelar e o momento quando ela é mais evidente.



A pergunta tinha como objetivo mostrar que a dor no tendão patelar aparece até em exercícios considerados técnicos e não somente nos exercícios de força. Os atletas sentiram, em 75% dos casos, a presença de dor no AT e, somente 25%, nos exercícios técnicos. Exercícios técnicos contêm, geralmente, menos repetições e não são executados diariamente, para favorecer a recuperação (KRAEMER,2006), ao contrário do AT, que é executado diariamente.

Outro fato que dificulta a execução do AT é sua execução após os exercícios técnicos, quando o organismo já está cansado, mas, esta programação está em conformidade com as metodologias modernas do treino, segundo Platonov, (2004).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo mostra claramente que, embora, o agachamento total seja executado diariamente, com altas cargas, 70% - 90% 1RM e por vários ciclos de treinamento, não provoca lesões no tendão patelar.

Uma única atleta apresentou tendinite patelar, sendo tratada e recuperada, rapidamente, sem levar à interrupção do treinamento.

A presença da tendinite é comum no esporte e parece se dever mais ao número de repetições do que à carga aplicada (PRENTICE, 2002).

Muitos dos atletas treinam com uma metodologia brasileira, apresentando um percentual de aparição de sintomas maior que os atletas que treinam com uma metodologia européia, reconhecida mundialmente, que apresentaram um número muito menor de sintomas de dor.

Nenhum atleta teve que interromper seu treinamento devido às dores no AT.

Este é o fato mais significativo, demonstrando que, até executado com alta intensidade e volume, o AT não provoca lesões no tendão patelar e que os sintomas de dor relatados estão relacionadas ao estresse normal de treinamento esportivo, corroborando com as estatísticas similares de outros esportes.

A única lesão observada, a tendinite, é uma lesão comum em todos os esportes, com uma boa recuperação e fácil tratamento.

Recomendo o AT a todos os praticantes de musculação, considerando que, para todos, a prática do exercício com a metade da intensidade e volume de um atleta de alto nível é muito mais segura e capaz de obter grandes ganhos musculares.

Uma outra recomendação se refere à técnica de execução do AT e no treinamento aplicado (repetições, séries e peso). Como são fatores que afetam a integridade física dos praticantes, até para atletas de alto nível, o profissional encarregado de aplicar exercício deve ser bem preparado e informado.

REFERÊNCIAS

ACHIM, Stefan. **Planificarea În pregătirea sportiva**. Bucuresti. Ex Ponto: 2002.

ANDERSON, G. *et al.*, **The effects of early tourniquet release during total knee arthroplasty: a prospective randomized double – blind study**. J Bone Joint Surg (Br) 79: 265 – 268, 1997.

AUGUSTIN, Dzedzic. **Entrenamiento del pesista**. México, D. F..1971

AMERICAN COLLEGE - **Progression Models in Resistance Training For Healthy Adults - Position Stand**. Medicine & Science In Sports & Exercise, 2002

BADILLO, Juan J.G; AYESTARÁN, Esteban G.. **Fundamentos do treinamento de força**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001

BAROGA, Lazar. **Antrenamentul modern al halterofilului**. Bucuresti: Editura Sport – Turism, 1982.

BAROGA, Lazar. **Haltère de la A la Z**. Bucuresti: Editura Sport – Turism, 1985

BOMPA, Tudor; CORNACCHIA, Lorenzo. **Treinamento de força consciente**. São Paulo. Phorte Editora Ltda: 2000.

CAVAGNA, G.A. **Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle**. Exerc. Sports Sci. Review, 5:89-129, 1977.

CEZAR, N.; BOGDAN, V.; NITA, C.; CÂRMACIU, R.; SĂLĂVĂSTRU, C.; CIORNEI, C.. **Anatomia și fiziologia omului**. Bucuresti: Editora Corint, 2004.

CORZO, Alfredo G. H.. **Levantamiento de pesas, deficiencias técnicas**. Ciudad de la Habana, Editora científico – técnica:1992.

COSENZA, Carlos Eduardo; CARNAVAL, Paulo Eduardo. **Musculação: Teoria e prática**. 23. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

DAHLKVIST *et al.*, 1982). DAHLKVIST NJ, MAYO P, SEEDHOM BB. **Forces during squatting and rising from a deep squat**. *Eng. Medicine* 1982; 11:69-76

DÂNGELO, Geraldo J.; FATTINI, Americo C.. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar: para o estudante de medicina**. 2 ed., São Paulo: Editora Atheneu. 2002.

DRECHSLER, Arthur. **The weightlifting encyclopedia, a guide to world class performance**. A IS A Communications, Flushing, N.Y., 2000.

ESCAMILLA, Rafael F. **Biomecânica do joelho durante exercícios de cadeia cinética fechada e cadeia cinética aberta**. American Sports Medicine Institute, Birmingham, 1998

ESCAMILLA RF. **Knee biomechanics of the dynamic squat exercise**. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2001 Jan;33(1):127-41

ESCAMILLA RF, FLEISIG GS, ZHENG N, LANDER JE, BARRENTINE SW, ANDREWS JR, BERGEMANN BW, MOORMAN CT 3RD. **Effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press**. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2001 Sep;33(9):1552-66

ESCAMILLA RF, FLEISIG GS, ZHENG N, BARRENTINE SW, WILK KE, ANDREWS JR **Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises**. Medicine and Science in Sports and Exercise . 1998 Apr;30(4):556-69

FAHEY, T. D. **Adaptation to exercise: Progressive Resistance Exercise**. Sportsci.org, last update: April/1998

FLEK, Steven J. ; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GONÇALVES, A. **Lesões Desportivas - Conceitos Básicos**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 1995;16 (3): 183-190

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M.. **Bases biomecânicas do movimento humano**. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1999.

HEIL, J. **Sport and psychology: current practices and future challenges**. Psychology and sport injuries. Champaign; Human Kinetics, (pp. 291 – 295), 1993.

KRAEMER, William J ; HAKIKINEN, Keijo. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KVIST J.; GILLQUIST J. **Sagittal plane knee translation and electromyographic activity during closed and open kinetic chain exercises in anterior cruciate ligament-deficient patients and control subjects**. American Journal Sports and Medicine. 2001 Jan-Feb; 29 (1):72-82.2001.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L.. **Fisiologia do exercício**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A..1998.

MICHAEL, Pradet. **Pregătirea fizică**. Bucuresti.2000.

PIERCE, Kyle C., BYRD, Ronald J.; STONE, Michael H.. **Position Statement and Literature Review: Youth Weightlifting**.(2006). Disponível em: < <http://www.msbn.tv/usavision/displayPage.aspx?id=936>>. Acesso em: 07 junho 2006.

PLATONOV, V.N.. Teoria Geral do Treinamento Desportivo Olímpico. São Paulo: Artimed Editora S.A. 2004.

PRENTICE, William E.. **Técnicas de Reabilitação**. 3 ed. São Paulo: Editora Manole Ltda., 2002.

RASCH, Phliip J.; BURKE, Roger K.. **Kinesiologia y Anatomia Aplicada**. Espanha, Editorial El Ateneo, 1976.

RASKE, A ; NORLIN, R.. **Injury incidence and prevalence among elite weight and power lifters**. American Journal Physical Rehabil Nov;81(11 Suppl):S52-69.2.2002

ROMAN, Iván S. **Levantamiento de pesas**. Ciudad de la Habana,1986.

ROMAN, Iván S. **Entrenamiento competitivo**. Ciudad de la Habana,1989.

ROMAN, Iván S. **Fuerza, alto rendimento**. Ciudad de la Habana,1996.

ROMAN, Iván S. **Multi fuerza**. Ciudad de la Habana. Editora científico – técnica:1998.

OLIVEIRA, Elke.**Musculação – Ponto de vista; Agachamento e a coluna**.Saúde em Movimento, fev. 2003

OLIVEIRA, Elke; GENTIL Paulo. **Musculação – Ponto de vista; Agachamento e a coluna**.Saúde em Movimento, nov. 2002

STEINDLER, A.: **Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions**, Springfield IL, Charles C. Thomas, 1955.

THÉPAUT-MATHIEU,C ; VAN HOECKE,J. ; MARTIN,B 1988. **Myoelectrical and mechanical changes linked specificity during isometric training**. Jornal Physiology 64: 1500-1505

TOUTOUNGI DE, LU TW, LEARDINI A, CATANI F, O'CONNOR JJ. **Cruciate ligament forces in the human knee during rehabilitation exercises**. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2000 Mar;15(3):176-87

VERCHOSHANASKJI, YURY - **Para uma teoria e metodologia científica do treinamento desportivo. A crise da concepção da periodização do treinamento no esporte de alto nível**. Revista Digital - Buenos Aires - ano 6 - nº 6, 2001

VAN MECHELEN, W. *et all*. **Prevention of running injuries by warm – up, cool-down, and stretching exercise** .American Journal of Sports Medicine, V.21. p711 – 9, 1993.

VERGARA, Walter R.H.. **Psicologia: Reflexão é Crítica**. SciELO Brasil,1997

WEAVER, N. L., MARSHALL, S. W. e MILLER, M. D. **Preventing Sports Injuries: Opportunities for Intervention in Youth Athletics.** Patient Education and Counseling. 2002; 46: 199-204

WEINECK, Jurgen. **Treinamento ideal.** 9 ed. Sao Paulo: Manole, 2003

ZATSIORSKY, V. M, **Kinetics of human motion.** Champaign; Human Kinetics, 2002

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, residente a:

Rua _____,

Telefone n^o _____,

autorizo minha participação no estudo: "Incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes do exercício agachamento total".

Estou ciente que responderei a um questionário no qual a sinceridade das respostas é fundamental para credibilidade da pesquisa da qual estou participando.

Estou ciente que posso abandonar este estudo a qualquer momento, sem que nenhuma implicação recaia sobre mim, além de concordar, para fins científicos, com a utilização das informações obtidas nesse estudo, desde que não seja divulgada minha identificação.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2002.

voluntário

Treinador Dragos Doru Stanica

Termo de Consentimento elaborado em concordância à portaria n^o 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde – Diretrizes e Normas para a Realização de Experimentos com Seres Humanos

APÊNDICE B

OBJETIVO DO ESTUDO: Incidência de lesões no tendão patelar em atletas praticantes do exercício agachamento total (AT)

RESPONDA ÀS SEGUINTEs QUESTÕES:

1. Qual é a sua idade?

A) 17 a 20 anos

B) 20 a 23 anos

C) mais de 23 anos

2. Sexo: A) masculino B) feminino

3. Praticou outros esportes antes ou durante a prática de LP? A) Sim; B) Não,

4. Durante quanto tempo?

A) 1 a 2 anos

B) 2 a 4anos

C) mais de 4 anos

5. Se você praticou outro esporte, especifique-o.

A) Atletismo

B) Futebol

C) Lutas

D) Jogos esportivos

E) Nataçãõ

F) Outros

6. Teve alguma lesão grave nos joelhos **antes** da prática do LP?

A) Sim B) Não

7. Qual a lesão? Especifique-a: _____

8. Qual tipo de tratamento necessitou:

Médico A), Sim); B) Não; fisioterápico C) Sim); D) Não

9. Quanto tempo ficou afastado?

A) até 10 dias;

B) de 11 a 30 dias;

C) mais de 31 dias;

D) não parou de treinar;

10. Há quantos anos você está envolvido em treinamento de alto rendimento no levantamento de peso (LP)?

A) de 1 a 2 anos

B) de 2 a 4 anos

C) mais de 4 anos

11. Quantos dias você treina por semana?

A) entre 1 e 4 dias B) todos os dias

12. Qual é o número médio de repetições por série do exercício de agachamento total (AT) no atual ciclo de preparação?

A) de 4 a 6 repetições

B) de 2 a 4 repetições

C) de 1 a 2 repetições

13. Qual é a intensidade média (carga) de execução do exercício AT?

A) até 70%1RM, B) 70% a 90%1RM, C) mais de 90%1RM

14. Como o AT é realizado, com relação à posição corporal?

A) frente

B) costas

C) ambas

15. Teve alguma lesão grave nos joelhos **durante** a prática do LP?

A) Sim; B) Não

16. Qual a lesão? Especifique-a: _____

17. Se seguiu algum tratamento, qual tipo necessitou?

Tratamento: médico A) Sim; B) Não; fisioterápico C) Sim; D) Não

18. Quanto tempo ficou afastado em função desta lesão grave?

A) até 10 dias;

B) de 11 a 30 dias;

C) mais de 31 dias;

D) não parou de treinar;

19. Alguma vez você sentiu dor nos joelhos, mais especificamente no tendão patelar, desde o início da prática de LP?

A) Sim B) Não

20. Qual foi o estágio da lesão?

- A) Estágio 1 (dor após treino)
- B) Estágio 2 (dor antes e depois do treino)
- C) Estágio 3 (dor antes durante e depois do treino)
- D) Estágio 4 (lesão grave, perda de função)

21. Com que frequência sentiu dor nos joelhos, mais especificamente no tendão patelar, desde o início da prática de LP?

Semanal: A) 1 a 2 vezes; B) 2 a 4 vezes; C) dor permanente durante toda semana

Mensal: D) 1 a 4 vezes; E) 4 a 8 vezes; F) dor permanente durante todo mês

G) Sem dor semanal ou mensal

22. Alguma vez você sentiu dores nos joelhos, mais especificamente no tendão patelar, durante o exercício AT?

A) Sim ; B) Não

23. Qual foi o estágio da lesão?

- A) Estágio 1 (dor após treino)
- B) Estágio 2 (dor antes e depois do treino)
- C) Estágio 3 (dor antes durante e depois do treino)
- D) Estágio 4 (lesão grave, perda de função)

24. Alguma vez teve que interromper a execução do AT em função das dores nos joelhos, mais especificamente no tendão patelar?

A) Sim ; B) Não

25. Em qual período de preparação?

- A) Base
- B) Específico
- C) Pré-competição
- D) Competição

26. Quanto tempo ficou afastado em função das dores no tendão patelar?

- A) até 10 dias;
- B) de 11 a 30 dias;
- C) mais de 31 dias;
- D) não parou de treinar

27. A interrupção do exercício ocorreu em qual estágio de lesão:

- A) Estágio 1 (dor após treino)
- B) Estágio 2 (dor antes e depois do treino)
- C) Estágio 3 (dor antes durante e depois do treino)
- D) Estágio 4 (lesão grave, perda de função)

28. Se você sente dor no joelho, mais especificamente no tendão patelar, em que momento ela é mais evidente?

- A) Nos exercícios com movimento idêntico, como arranco em squat ou arremesso em squat.
- B) No AT