

RODRIGO ANSELMO CHYLA

PROPOSTA PARA NOVO TESTE NA MUSCULAÇÃO

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Licenciatura em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Weigert Coelho

CURITIBA
1997

Dedico essa monografia a meus pais, Beatriz Chyla e Conrado Chyla †, que me ingressaram no caminho certo para a vitória.
A minha noiva Regina C. P. Bergamine, que me apoiou ao longo do curso e a minha filha, que é para mim a loirinha mais importante deste mundo Rayane Bergamine Chyla.

BIBLIOTECA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram juntos durante esses quatro anos de curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Wergert Coelho pelas orientações esclarecedoras.

Ao Prof. Dr. Iverson Ladewig pelo encaminhamento da disciplina Seminário de Monografia.

Aos meus amigos, Roberto Carlos Juliani, Silvana Meira e Demiane da Cruz o meu muito obrigado por todos os momentos em que estivemos presentes juntos em discussão ou em conversas sempre agradáveis.

A minha colega de trabalho e também amiga Simone Dias, por todas as “madrugadas” de discussão científica e pela paciência a mim dispensada.

E aos meus alunos sem os quais não seria possível a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMO.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2 DELIMITAÇÕES.....	2
1.2.1 LOCAL.....	2
1.2.2 UNIVERSO.....	2
1.2.3 AMOSTRA.....	2
1.2.4 VARIÁVEIS.....	2
1.2.5 ÉPOCA.....	2
1.3 JUSTIFICATIVA.....	3
1.4 OBJETIVO.....	3
1.5 HIPÓTESES.....	3
1.6 PREMISSA.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 CONCEITO DE MUSCULAÇÃO.....	5
2.2 FORÇA.....	6
2.2.1 REGIME ESTÁTICO.....	7
2.2.2 REGIME DINÂMICO.....	9
2.3 FORÇA DE RESISTÊNCIA.....	10
2.3.1 FORÇA DE RESISTÊNCIA GERAL.....	12
2.4 HIPERTROFIA.....	24
2.5 TESTES DE MENSURAÇÃO DA FORÇA.....	26
2.5.1 TESTE ISOMÉTRICO.....	26
2.5.2 TESTES DE PESO MÁXIMO.....	27
2.5.3 TESTE DE PESO POR REPETIÇÃO.....	27
3. METODOLOGIA.....	29
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	29
3.2 INSTRUMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS.....	29
3.3 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.....	12
FIGURA 2.....	14
FIGURA 3.....	21
FIGURA 4.....	22

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi identificar se há correlação entre o teste de carga Máxima e o teste de repetição máxima. Foi utilizada uma amostra ($n = 10$) com praticantes de musculação do sexo masculino com idade variando entre 25 e 30 anos. O exercício utilizado para a realização dos testes foi o supino reto. Realizou-se 60 testes sendo 3 de Carga Máxima e 1 com cada percentual de 70, 80 e 90 % da carga máxima do dia. Os dados obtidos foram analisados pela Fórmula de Pearson Product Moment Correlation tendo como resultado para:

1) Repetição Máxima X Percentual = - 0,7250

2) Repetição Máxima X Carga Submáxima = - 0,9667

3) Carga Submáxima X Percentual = - 0,7280

Obtendo-se um alto grau de correlação entre as variáveis analisadas. Portanto, para a amostra analisada é possível prever uma variável a partir do conhecimento da outra.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente os praticantes de atividade física em academia vem procurando a musculação com maior frequência para o desenvolvimento da força (objeto desse trabalho) resistência muscular localizada e condicionamento físico com fins de saúde ou estético.

Para desenvolver os programas de treinamento é necessário quantificar e individualizar as cargas utilizadas para atingir o(s) objetivo(s) determinado(s) no inicio da preparação. Os procedimentos utilizados para calcular essas cargas, comumente utilizado em academia, são os testes de carga máxima.

O presente estudo investiga se existe uma correlação entre o teste de carga máxima e o teste repetição máxima.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O teste de carga máxima é um teste utilizado para determinar a sobrecarga utilizada para o treinamento da força onde a aplicação dos resultados é calculado por uma regra de três simples (meio este mais difundido nas academias) isso evidencia que a carga ou sobrecarga utilizada para o treinamento pode não ser a mais adequada aos objetivos, alem deste teste proporcionar risco de lesão ao avaliado.

Baseado nessa afirmação torna-se evidente a necessidade de formular um novo protocolo onde as cargas de treinamento possam ser definidas por um processo mais seguro e confiável ao professor de musculação e seus praticantes.

1.2 DELIMITAÇÕES

1.2.1 LOCAL

Academia Viva Vida Clube de Ginastica, cidade de Curitiba.

1.2.2 UNIVERSO

Os alunos avaliados são praticantes de musculação, com a faixa etária entre 20 e 35 anos, do sexo masculino.

1.2.3 AMOSTRA

O número dessa amostra é de 10 alunos.

1.2.4 VARIÁVEIS

As variáveis para o teste são: cargas em quilogramas(Kg), número de repetições máximas e os percentuais (70/80/90 %) da carga máxima realizado no dia de aplicação do teste para cada uma dos percentuais para o treinamento (70/80/90 %.).

1.2.5 ÉPOCA

Curitiba, julho, 1997

1.3 JUSTIFICATIVA

Todos os testes até então utilizados usam como parâmetro de previsão de intensidade e volume o procedimento percentual de carga máxima, onde o risco de contusão é muito elevado. Portanto torna-se necessário a criação de novos protocolos menos estressantes.

Este estudo se justifica, pela proposta de criação de uma nova opção de um protocolo menos agressivo e mais apropriado para os praticantes de musculação. Somando a isto poucos estudos são encontrados na literatura que enfatizem este problema.

1.4 OBJETIVO

Verificar se existe correlação entre o teste de carga máxima e o teste de repetição máxima, ou seja quando um indivíduo trabalha a 90, 80 e 70% da carga máxima qual o numero de repetições máximas em cada uma dessas cargas e se há correlação entre os avaliados para o número de repetições realizadas nesta amostra..

1.5 HIPÓTESES

Para estabelecer o volume e a intensidade num treinamento de musculação é utilizado um teste de carga máxima. A necessidade de criação de um novo teste menos agressivo para determinar essas cargas torna-se evidente. Baseando-se no fato de que o teste de carga máxima é parâmetro para mensurar o treinamento, se houver correlação entre o teste de carga máxima com o teste de repetição máxima para intensidade de 90/80/70%, o teste proposto por este trabalho poderá contribuir de forma significativa para desenvolver

planilhas de treinamento na musculação para os alunos praticantes de academia com maior segurança. Portanto é hipotético que existe uma alta correlação negativa entre o teste de carga máxima com o de repetição máxima.

1.6 PREMISSA

De acordo com MATHWES E FOX, todo esforço físico existe um relacionamento com o metabolismo e intensidade e volume da atividade, portanto é possível prever a intensidade através do volume.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITO DE MUSCULAÇÃO

Segundo BARBANTI (1990) a prática de exercícios com peso é bem antiga, mas com máquinas de força começou aqui apenas na década de setenta. Basicamente a musculação objetiva a modelagem do corpo, aumento ou diminuição do volume muscular, definição muscular - proporcionalidade, a simetria corporal e suas linhas desenvolvidas harmoniosamente. Ela pode aumentar o tônus, a velocidade de concentração, a coordenação e flexibilidade.

O mesmo autor continua, que de um modo geral a musculação aumenta o tamanho do músculo e/ou sua força. O músculo se torna mais forte pela musculação através de dois mecanismos básicos:

- a. - maior recrutamento das unidades motoras das fibras e/ou hipertrofia das fibras musculares individuais.
- b. - fatores genéticos, hormonais e nutricionais ao lado da atividade física influem na regulação da resposta do músculo.

Para TUBINO (1982) a musculação é um meio de preparação física utilizado para o desenvolvimento das qualidades físicas relacionadas com as estruturas musculares.

De acordo com ASTRAND citado por MADURARIA (1994) a quantidade de proteína no músculo aumenta com o treinamento e diminui com a inatividade. A hipertrofia dos músculos esqueléticos em resposta ao treinamento muscular para ser independente do hormônio de crescimento da insulina, da testosterona e do hormônio tireoidiano. O aumento

do peso muscular parece resultar de uma maior síntese prática e de uma desintegração das proteínas, sendo que a síntese de DNA e RNA também aumenta.

2.2 FORÇA

Podemos dizer que força é a capacidade de indivíduo utilizar os músculos para vencer uma resistência ou resistências externas (RODRIGUES E CARNAVAL, 1997).

Segundo RODRIGUES (1985) a força é a capacidade do indivíduo de utilizar sua musculatura para vencer oposições criadas pela ação das leis que regem o universo.

LEIGHTON (1986) cita que “força é a capacidade do corpo humano de esforçar-se” (LEIGHTON, 1986, p.39). Esse esforço é completado por meio da força muscular aplicada, controlada pela vontade do indivíduo e direcionada para atingir uma meta determinada. ZACHAROV (1992) diz que a força do homem tem relação com a capacidade de superação da resistência externa e de contra ação a esta resistência, por meio dos esforços musculares.

Num conceito mais abrangente, podemos dizer que a força representa a capacidade de um indivíduo impor tensão contra uma resistência e que depende de fatores mecânicos fisiológicos e psicológicos, segundo PECKERING, citado por BITTENCOURT (1986)

Já BARBANTI (1987) a força é uma qualidade física básica que pode ser medida externamente pela posição que ela pode exercer. A essa capacidade de exercer tensão contra uma resistência oposta realizamos um trabalho ou força que pode se apresentar sob diferentes regimes: estático e dinâmico (GOMES/ARAÚJO, 1996).

Para FOX/BOWERS/FOSS (1991) a força muscular pode ser definida como a força ou tensão que um músculo ou, mais corretamente, um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo. FARINATTI/ MONFORD (1992) citado por COSTA (1986), observam que “não se pode simplesmente transpor o conceito mecânico de força par o âmbito

das tarefas motoras” (COSTA, 1986, p.56). Citam que muitas vezes a força aplicada não dependerá apenas da aceleração, mas também de fatores como o grau de estiramento inicial da musculatura (HOLLMAN/HETTINGER, 1983), ou da sincronização neuro-muscular (KOMIECOL, 1978; COYLE E COL, 1981).

MEWSEL citado por BARBANTI (1987), apresenta um conceito mais claro e objetivo: “é uma característica humana, com a qual movesse uma massa do seu próprio corpo ou um implemento esportivo, sua habilidade em dominar ou reagir a uma resistência pela ação muscular” (BARBANTI, 1987, p.68).

O mesmo autor coloca que “força dinâmica é quando existe um encurtamento das fibras musculares, provocando uma aproximação ou afastamento dos segmentos ou parte musculares mias próximas, portanto há movimento” (BARBANTI, 1987, p.70).esse tipo de trabalho muscular é chamado isotônico (iso=igual, ton 0 = tônus)

A capacidade de produzirmos tensão muscular controlada escapa manifestações puramente químico-fisiológicas, estando também ligada a aspectos coordenativos e treináveis metodicamente. A definição de força só será possível em reações as suas diferentes formas de manifestações.

2.2.1 REGIME ESTÁTICO

Segundo GOMES E ARAÚJO (1996) relaciona-se com o tipo de contração muscular, no caso onde não exista o movimento articular, este regime é considerado estático.

Tipo de força onde há produção de calor mas não o movimento segundo TUBINO (1984), sendo:

- 1 - Desenvolvida diretamente pela aplicação de exercícios isométricos

2 - A força estática pode ser medida pelo tempo em que o indivíduo suporta uma contração isométrica com o uso de determinada carga.

Subdivide-se em:

a - Força Isométrica Máxima

Segundo FREY (1977), GOMES E ARAÚJO (1996) a maior força que o sistema neuro-muscular pode realizar por contração voluntária contra uma resistência insuperável:

Para HOLLMANN E HETTINGER (1989), a força máxima ou força absoluta e empregável uma solicitação voluntária máxima estática da musculatura e não é possível unicamente através da vontade do indivíduo, adicionalmente é preciso haver uma situação de “Stress” (susto, etc), hipnose e substâncias farmacológicas(doping). “Quando a força for máxima a resistência reagirá também de forma máxima, conseqüentemente não haverá movimento” (GOMES/ARAÚJO, 1996). Essa manifestação é utilizada para rendimento desportivo sendo necessário para sua aferição, dinamômetro adaptado.

b - Força Isométrica Submáxima

Neste caso a força se adapta à resistência oferecida, sendo que, com certeza, será inferior à possibilidade máxima de tensão do músculo (Gomes/ Araújo, 1996).

Segundo WEINECK (1989) é a maior força que o sistema muscular pode realizar por contração voluntária no desenvolvimento do movimento.

ZAKHAROV (1992) define força máxima com o nível de força que o atleta é capaz de alcançar em conseqüência da tensão muscular livre máxima.

HOLLMAN E HENTTINGER (1985) evidenciam que o trabalho isométrico deverá ser trinado de 20 a 30% do tempo de tensão máxima e, no mínimo, em três ângulos articulares numa média de 3 a 5 tentativas. A tensão, portanto será em torno de 3 a 6 segundos, sendo que as tensões superiores a 20 % da carga máxima oferecerão um progressiva resistência ao

fluxo sanguíneo, podendo chegar a oclusão completa (hipoxia), provocando um fechamento da glote e o aumento da pressão arterial .

O treinamento isométrico tem parte de sua evolução científica justificado pelo grande emprego na reabilitação física (TUBINO, 1982).

Esse tipo de treinamento deve ser empregado em diversos ângulos da articulação envolvida devido a especificidade do treino, ou seja, em alguns ângulos o nível de força poderá ser maior que em outros. Contribui para a aquisição de força através do método dinâmico.

2.2.2 REGIME DINÂMICO

Quando o músculo se encurta, havendo a diminuição do ventre(GOMES/ARAÚJO, 1996).

Contração isotérica, contração Concêntrica aplica no encurtamento muscular durante a contração (FOX, BOWERS, FOX, 1991).

Segundo TUBINO , 1982 “é o tipo de força que envolve as forças dos músculos nos membros em movimento ou então suportando o peso do corpo em movimentos repetidos, durante um período de tempo”.

Seriam aqueles exercícios em que, segundo LEHMKUHL/SMITH (1989), tanto a parte distal, como a parte proximal do segmento corporal trabalhado encontram-se fixadas por resistências, muito comumente, o peso corporal (+ sobrecarga extra ou não) de um lado e de outro a extremidade do segmento corporal apoiada ou fixada em algumas superfícies.

MULAK (1972) E TUBINO (1982), indicam o para aprimoramento dessa qualidade a utilização do peso do próprio corpo.

Segundo WAZNY (1974) para TUBINO (1982), o valor da força dinâmica depende da coordenação das excitações nervosa relacionados com o freio da atividade dos antagonistas, com a influência de sistema neuro-vegetativo.

No músculo ativado, os componentes contráteis, isto é as miofibrinas, encurtam e tensionam os componentes plásticos (tecido conectivo, tendão)... variando seu comprimento na contração isotônica (dinâmica) (ASTRAND, 1997).

2.3 FORÇA DE RESISTÊNCIA

HARRE (1976) citado por WEINECK (1989) diz que a capacidade de resistência à fadiga do organismo, em caso de performance de longa duração. Os critérios para desenvolvimento da força de resistência são a intensidade do estímulo (em % da força máxima e contração) e o volume ao estímulo (total de repetição).

A força de resistência, endurance de força ou ainda Resistência Muscular Localizada, diz respeito a capacidade de executar-mos determinado movimento, de forma mecanicamente eficiente durante o maior tempo possível (TUBINO 1982; FARINATTI, MONTEIRO 1992; FOX ,BOWER, FOX 1992).

Para TUBINO (1982), à resistência muscular localizada é uma valência física que permite condições para que os movimentos sejam continuados, mesmo que a intensidade da contrações sejam elevadas, e possam influir negativamente no transporte de oxigênio e na eliminação rápida dos produtos tóxicos musculares resultantes. Quando se conceitua resistência muscular localizada, é essencial ressaltar que a mesma é uma qualidade física que abrange continuação de esforços musculares, tanto em condições anaeróbicas como aeróbicas. Essa colocação explica o fato de o autor optar por uma qualidade física mais genérica, em vez

de optar por duas valências com conotações parecidas. O importante quando se estuda a resistência muscular localizada é colocar esta qualidade física sempre como uma função de duração dos esforço com grupos musculares determinados”.

Essa modalidade serve como base devido aos benefícios para a musculatura esquelética, para todo e qualquer treinamento posteriormente das várias outras capacidades (GOMES/ARAÚJO, 1996).

O desenvolvimento da R.M.L. está relacionada aos condições favoráveis:

- a. Melhora da circulação sanguínea local, maior capilarização muscular (QUIRON, 1977) citado por TUBINO (1982).
- b. Aumento da concentração de mioglobina nos músculos locais, o que permitirá um maior armazenamento do sangue à nível muscular.
- c. Melhora da capacidade de consumo de oxigênio durante o esforço.
- d. Melhora da capacidade psicológica de resistir á uma repetição de esforço do mesmo grupo muscular (TUBINO, 1982).

Os critérios para resistência de força são a intensidade de estímulo (Em % da força de concentração máxima) e a extensão do estímulo (somatória das repetições). O tipo da obtenção de energia resulta, então na intensidade de força, da tensão e duração do estímulo (FREY, 1977).

WEINECK (1986), cita que em intenções de até 15% da carga máxima promove-se o efeito de diminuição do tônus arterial e que somado à bomba muscular proporcionará uma ótima irrigação, facilitando principalmente o retorno venoso. HOLMANN E HETTINGER (1985), ainda acrescentam que o treinado de grande volume e de baixa intensidade propiciam um catabolismo e um posterior anabolismo das proteínas sarcoplasmáticas (Mitocôndrias,

ATP, lisossômos, etc), proporcionando, assim, uma maior possibilidade da fibra muscular adaptar-se satisfatoriamente a qualquer exigência subsequente (GOMES/ARAÚJO, 1996).

O desenvolvimento dessa modalidade de força é de fundamental importância para o aparelho locomotor passivo.

O fortalecimento de ossos, tendões, ligamento e cápsulas articulares servirão para que os estímulos maiores possam ser aplicados com maior segurança e eficiência.

Devido às suas peculiaridades de abrangência de intensidade e aplicabilidade, a força de resistência possui algumas subdivisões.

2.3.1 FORÇA DE RESISTÊNCIA GERAL

FATORES QUE INFLUENCIAM NA FORÇA

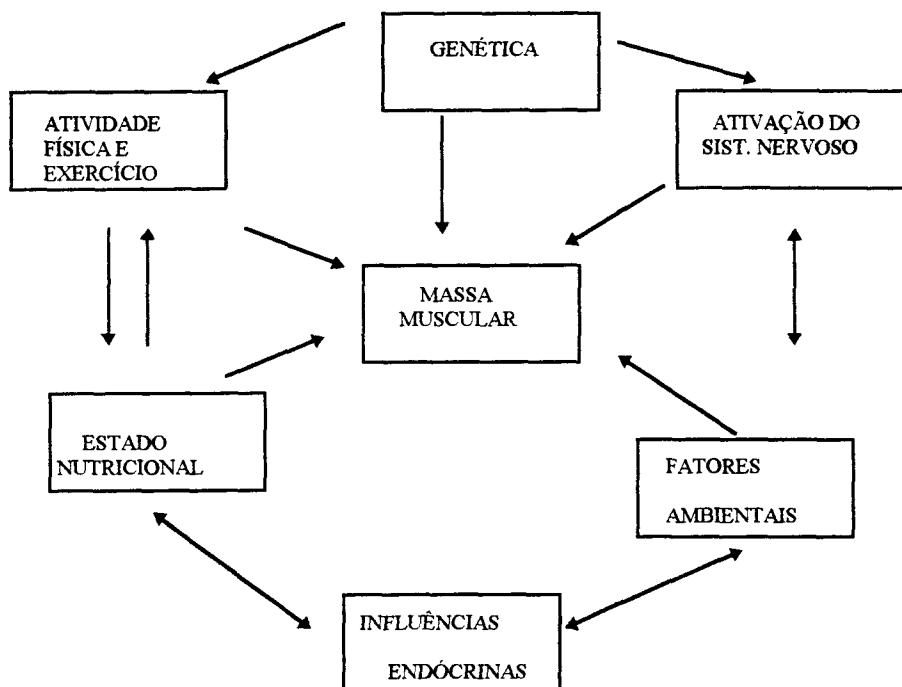


FIGURA 1 - FATORES QUE INFLUENCIAM NA FORÇA

De acordo com a figura a genética representa o avanço para o desenvolvimento da força e desempenho físico. A atividade muscular contribui muito pouco

para Hipertrofia sem uma alimentação adequada. Da mesma forma que os hormônios e padrões de inovações interferem na resposta do treinamento.

O limite definitivo para a aquisição da força é determinada por fatores anatômicos e fisiológicos dos próprios músculos, os quais poderão ser modificados com técnicas apropriadas de treinamento, que serão verificadas a seguir.

1) A força depende primariamente da área de secção transversa do músculo, influenciada por: (COSTA, 1996).

1.1 Diâmetro da fibra muscular

1.2 Volume muscular -resultado do produto do diâmetro multiplicado pelo comprimento do músculo

1.3 Estrutura do músculo Secção transversal fisiológica - ordenação paralela das fibras emplumamento simples ou duplo (WEINECK 1986, p.90). Não pode ser influenciada pelo treinamento.

1.4 “Tipo de fibra muscular- São classificadas segundo seu perfil metabólico dependendo de sua velocidade de contração da quantidade de força que geram e da fatigabilidade das fibras:

a)Contração rápida alta força e alta fatigabilidade (tipo II b)

b)Contração rápida força moderada e resistência a fadiga(tipo IIa)

c)Contração lenta, baixa tensão e resistência a fadiga (TipoI)” (MCARDLE, KATH, KATH 1992, p.243).

Alguns autores estão propondo a classificação das fibras musculares em subdivisões nas fibras de CR em II a, II b e II c (KOMI & KARLSSON, 1978 por GUEDES 1995). Sendo que as fibras do tipo II a apresentam característica metabólica intermediária, oxidativa-glicolítica, as fibras II b apresentam potencial metabólico essencialmente anaeróbico e as do tipo II c aparecem em proporção mínima e pouco diferem do tipo II a .

FIGURA 2: Classificação das Fibras Musculares Esqueléticas Humanas baseada em preparação, histoquímicas e algumas propriedades funcionais (subtipos não incluídos). O treinamento pode modificar algumas propriedades e a diferença entre “Alta” e “Baixa” não é sempre grande.

Propriedade	TIPO I Fibra de Contração Lenta	TIPO II Fibra de Contração Rápida
Atividade miofibrilar AT Passiva (com PH 9,4)	Baixa	Alta
Atividade Enzimática mitocondrial	Alta	Baixa
Atividade Enzimática Glicogenolítica	Baixa	Alta
Conteúdo de Glicogênio	Sem diferença	
Conteúdo de Mioglobina	Alta	Baixa
Densidade Capilar	Alta	Baixa
Velocidade de contração	Alta	Baixa
Endurance	Alta	Baixa

Fonte: ASTRAND (1974)

As fibras de contração lenta são mais resistentes á fadiga do que as fibras de contração rápida. Isto é explicado pelo potencial aeróbico das fibras lentas (FL) ser maior que as fibras rápidas (CR). (Ver quadro 2).

“As fibras CR são inervadas por motoneurônios calibrosos e com alta velocidade de condução, possuem de 300 a 500 unidades motoras. As fibras CL são inervadas por motoneurônios pequenos com baixas velocidade de condução” MCARDLE, KATCH, KATCH 1992, p.243). Quanto maior a quantidade de fibras CR melhor a capacidade treinável do músculo para a força máxima - “As fibras CR caracterizam-se por uma maior secção transversal, por uma maior secção transversal, por uma maior capacidade anaeróbica e por um padrão de inervação freqüente e denso, são fatores que levam ao maior desenvolvimento

da força máxima. O treinamento força leva a um aumento, principalmente da seção transversal das fibras CR” (WEINECK, 1991, p. 183/186).

Segundo MCARDLE, KATCH, KATCH, (1982) através do treinamento as fibras de CR podem tornar-se tão resistente quanto as fibras de contração lenta (CL).

De acordo com ASTRAND (1974), descargas repetidas no nervo motor produzem uma tensão maior do que uma única contração. Quanto maior a frequência de estímulos e quanto maior o número de unidades motores ativos, maior será a tensão do músculo.

1.5. Os depósitos dos fosfatos ricos em energia (ATP,CP), também influenciam na força sendo que o trabalho de força máxima ocorre em poucos segundos: uma carga máxima executada até o esgotamento leva rapidamente uma superacidez intracelular (aumento da lactato), com isso, há uma queda no desempenho a nível submáximo. (WEINECK, 1991)

“Os nutrientes alimentares proporcionam uma fonte de energia potencial capaz de unir o ADP e fosfato livre para formar ATP” (MCARDLE, KATCH, KATCH 1992, p. 78).

1.6. Fatores biomecânicos como a eficiência mecânica do gesto treinado, o comprimento da fibra muscular, ponto de inserção e ângulo de tração influenciam no aproveitamento da força muscular.

1.7. Coordenação; ou seja, o número de unidades motoras ativadas; “quanto maior o número ou unidades motoras colocadas em funcionamento maior será a força gerada” (RODRIGUES/CARNAVAL, 1985, p.39), “assim como da frequência e sincronização dos impulsos nervosos que ativam estas unidades motoras - em repouso possui uma frequência de 5-6 estímulos por segundo, em quanto sob tensão máxima 35-50” (WEINECK, 1991, p.191).

Em movimentos rápidos um surto de atividade nos agonistas produz momento e energia sinética no segmento, e depois das relaxa conforme o membro pressegue com seu próprio momento. Por inibição recíproca, o antagonista relaxa-se completamente, exceto,

talvez, no final de um movimento ou quando este é parado pelo limite da articulação ou por uma força externa. (ASTRAND, 1974).

A descontração diferencial “É uma qualidade física fundamental para um maior aproveitamento energético pelo grupo muscular a ser exercitado” (BITTENCOURT, 1984, p.30) é também responsável pelo relaxamento dos grupos antagonistas ao movimento (FARINATTI/MONTEIRO, 1992).

A coordenação neuro-muscular torna-se importante à medida que “O conjunto inter-muscular ótimo dos sistemas musculares que cooperam com um dado movimento, determina de forma decisiva, além de já mencionada coordenação intramuscular, a capacidade esportiva. Mesmo o menor controle errado, tanto em sinergistas ou antagonistas, leva a uma diminuição na força máxima possível” (WEINECK, 1991, p. 191).

Segundo ASTRAND (1974), a tese de que fatores neurais são decisivos para o desenvolvimento da força também está baseada na observação da força poder aumentar sem uma hipertrofia proporcional ao músculo. A explicação pode ser que um ganho em força após um programa de treinamento é devido não somente a mudanças do tecido muscular mas também a uma modificação no tráfico de impulsos nervosos.

1.8. Relação comprimento - tensão muscular.

“Músculos alongados contraem-se mais eficazmente” (BITTENCOURT, 1984, p.30), porém se o músculo estiver muito alongado ocorrerá através da diminuição da área de sobreposição de Actina e Miosina sendo que os filamentos são completamente tracionados para fora das pontes cruzadas, conseqüentemente não é possível realizar a conexão e não ocorre nenhuma tensão (FOX, BOWER, FOSS, 1991, p.85). Porém quando os músculos encontram-se encurtados há uma dificuldade na realização dos movimentos pois os filamentos

da Actina e Miosina encontram-se agrupados, esbarram contra a Membrana, dificultando uma nova contração.

“O ótimo da força de contração está entre 90 a 110 % do comprimento de repouso do músculo” (HASSLBACK, 1975, citado por COSTA, 1996, p.62). “Com o pré alongamento além da força desenvolvida ativamente pelos filamentos musculares, ocorre ainda a força das estruturas musculares elásticas - ela se refere principalmente à parcela do tecido conjuntivo do músculo” (WEINECK, 1991, p.191/192).

Segundo BITTENCOURT (1984) um movimento com maior amplitude gera uma maior aceleração isso pode ser confirmado através da fórmula física: Força = massa x aceleração, ou seja, para uma mesma sobrecarga com aplicação maior de velocidade na execução do movimento, o trabalho, a força, para realizá-lo.

1.9. Ângulo de tração do músculo e inserção

“A contração dos músculos, produção da força e o potencial de alavanca dos ossos faz com que uma pessoa consiga levantar uma carga” (FOX, BOWER, FOSS, 1991, p.85). Convém lembrar que para os programas de treinamento com peso, a sobre carga deverá ser maior que a tensão exercida do músculo.

O desenvolvimento da força, não está relacionado de forma linear com a evolução dos ângulos articulares nos movimentos e sim em função, principalmente das relações de alavanca, em constante mudança e, pelo fato, que nos diferentes ângulos são acionados diferentes partes do músculo ou mesmo diferentes músculos.

Segundo FOX, BOWER, FOSS (1991), o ângulo de tração do músculo é a relação entre tensão (fibras tracionadas) desenvolvida durante a contração e ângulo de tração do músculo (indicado pelo ângulo articular) sobre o osso onde se insere. Nesse caso a força nem sempre é máxima no comprimento de repouso (180 graus).

Por exemplo: Os músculos flexores do cotovelo são mais fortes num ângulo de 100 a 140 graus.

1.10. Fatores emocionais

A emoção repercute no sistema nervoso e endócrino, podendo aumentar a descarga nervosa e aumentar a liberação de adrenalina aumentando a força muscular.

A inibição efetivada de graus variáveis em alguns motoneurônios, dependendo da atividade supra - espinhal e proprioceptora. Em situação de emergência e talvez com algum efeito do treinamento, a inibição decresce (ou a facilitação aumenta), e a massa muscular pode tornar-se mais completamente utilizada numa contração (ASTRAND, 1974).

1.11. Sexo e Idade

Força e volume muscular (corte transversal do músculo) é a mesma para homens e mulheres (FOX, BOWER, FOSS 1991).

Para MCARDLE, KATCH, KATCH (1992) “apesar do aprimoramento de força semelhante, os aumentos na circunferência muscular costumam serem menores nas mulheres. Os pesquisadores acreditam ser os níveis de testosterona responsáveis por essa diferença 20 a 30 vezes mais alto em homens” (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1992, p. 313). “Devido a menor massa muscular e a menor secção transversal do músculo na mulher sua força equivale em média de 70% da do homem” (WEINECK, 1981, p.189). Outros fatores como maior quantidade de tecido adiposo, menor contratilidade, maior fadigabilidade, menor tônus de sistema de ligamentos mais débeis também determinam a sua menor força em relação ao homem.

Apesar dessas diferenças, segundo MCARDLE, KATCH, KATCH (1992), as mulheres são capazes de grandes aumentos relativos na massa muscular, como resultado do treinamento de resistência.

“A força máxima é alcançada entre as idades de 20 - 30 anos, após de que decresce gradualmente, de forma que a força do indivíduo de 65 anos é aproximadamente 80% daquela atingida entre 20 à 30 anos” (FISCHER E BIRREN, 1947; HETTINGER, 1961 citado por COSTA 1996, p.61).

Em qualquer etapa da vida pode-se conseguir aumento da força, assim como, volume muscular, porém o período onde os resultados são melhores compreende entre a idade adulta jovem (15-30 anos) e idade madura (31- 45) subdivisões padronizados pela O.M.S (Organização Mundial da Saúde) .

“Para mulheres esse período chega mais cedo em torno de 16/18 anos, devido ao amadurecimento sexual e biológico mais precoce”(RODRIGUES/CARNAVAL, 1985, p. 41). Esse amadurecimento biológico está relacionado diretamente a ação do hormônio sexual masculino, a testosterona, segundo HETTINGER (1966) existe, inclusive, “ Uma estreita correlação entre a diminuição da massa muscular, com a capacidade remetente, e a diminuição dos hormônios sexuais” (WEINECK, 1991, p.328).

ASNWSSEN citado por ASTRAND (1974), concluí que, em crianças, a idade afeta a força por:

- a) Aumento das dimensões anatômicas.
- b) Resultado do próprio envelhecimento (1 ano de idade extra aumenta a força de 5 a 10 % da força média no mesmo grupo de altura, um ganho que pode ser atribuído ao amadurecimento do SNC).
- c) Desenvolvimento da maturidade sexual (hormônios sexuais masculinos).

1.12. Velocidade X Força

A relação entre força e velocidade quando aplicada através de uma amplitude de movimento é classificada com torque, sendo FOX, BOWER, FOSS (1991), constata-se que:

a. O maior torque conseguido por um músculo é em velocidades menores do movimento. Independente da distribuição das fibras .

b. O torque será maior quanto maior a % de fibras de CR no músculo.

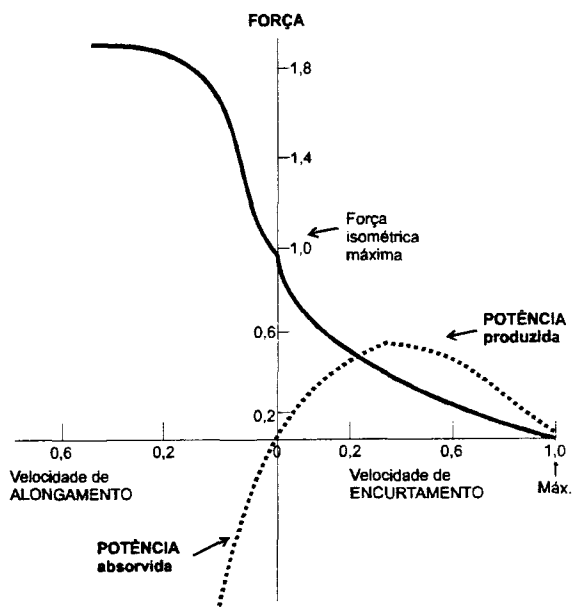
Para MCARDLE, KATCH, KATCH (1992), baseados em pesquisas as quais apoiam que os aumentos da força após um treinamento de baixa velocidade são altamente específicos para velocidade angular dos movimentos utilizados. Por outro lado os exercícios com altas velocidades geram um aprimoramento mais generalizado. Observou-se que ocorre aumento da potência em exercícios com baixas ou altas velocidades. A hipertrofia era observada apenas no treinamento com altas velocidades e isso ocorria nas fibras musculares do tipo II da concentração rápida.

Torque é o produto da força X o braço de alavanca ou o momento da distância desse braço.

Curva clássica força - velocidade (linha cheia) obtida num músculo isolado, mostrando a força máxima pode ser desenvolvida quando um músculo é contraído várias vezes.

Figura 3. Curva clássica força-velocidade (linha cheia) obtida num músculo isolado, mostrando a força máxima que pode ser desenvolvida quando um músculo é controlado em várias velocidades. Note que a força máxima numa atividade concêntrica é menor do que uma atividade contração isométrica. A força mais alta pode ser atingida numa concentração rápida. A linha pontilhada dá a potência máxima, isto é, a força vezes a velocidade de contração. As curvas diferem conforme os músculos estudados. Em experimentos *in vivo*, a análise é complicada porque, nos movimentos, os músculos

raramente estão trabalhando isotonicamente; as mudanças médias durante uma contração dinâmica e, portanto, a demanda de força num músculo não são constantes mesmo quando a carga é mantida constante.



Fonte: (ASTRAND, 1974, p.93)

A gradação de uma concentração muscular é obtida variando o número de unidades motoras recrutamento e sua frequência de excitação (código de frequência).

1.13. Especificidade do Treinamento (Tipos de Força)

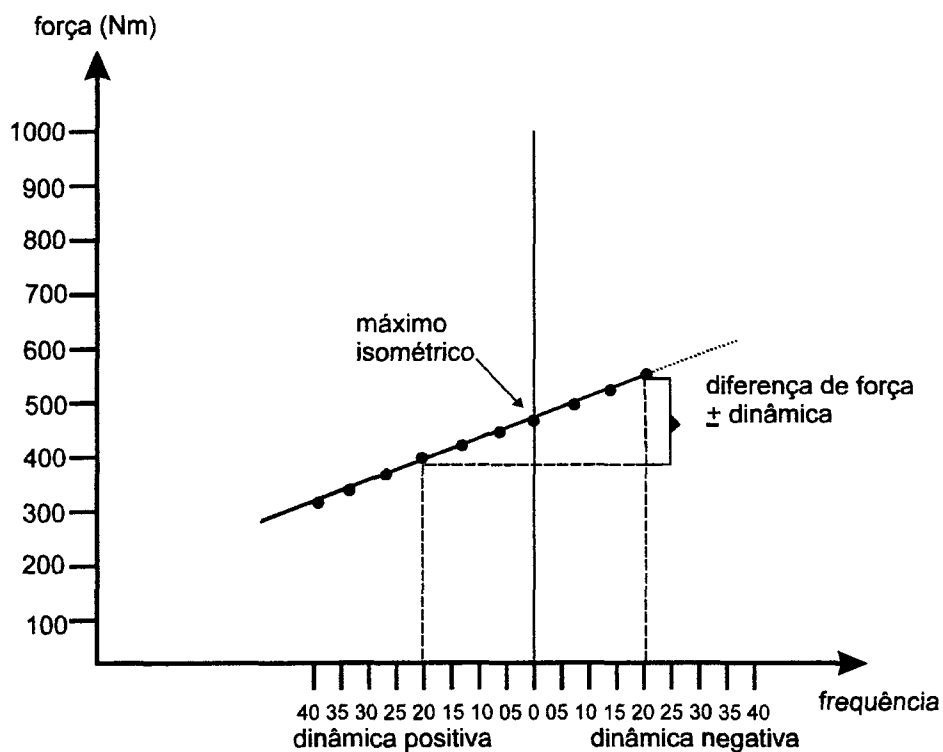
Os músculos treinados com um tipo de contração muscular apresentam repostas satisfatórias à testes empregados com relação ao tipo de treinamento, da mesma forma com a amplitude articular (ângulo). Essa especificidade é explicada porque os “aprimoramentos na capacidade de produção de força do músculo quanto na organização neural e na excitabilidade para determinado movimento voluntário” (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1992, p.301).

FOX, BOWER, FOSS (1991) afirmam que os programas de treinamento devem ser relevantes para as demandas do evento para qual o atleta está sendo treinado, ou seja,

sistema(s) energético(s) predominantemente implicado e padrões de movimentos e os grupos musculares específicos implicados.

Convém salientar que em todo o programa de treinamento onde a força dinâmica é o foco principal para o desenvolvimento da força, a força excêntrica (negativa - que cede) será sempre maior, tanto em velocidade quanto em valor absoluto de sobrecarga, que a força concêntrica (positiva - que vence). “A força máxima estática encontra-se entre as duas e está diretamente relacionada” (WEINECK, 1991, p.94).

FIGURA 4 - Força Máxima



Fonte: (WEINECK, 1991, p.94)

1.15 Fadiga Muscular

Segundo BITTENCOURT (1984) “a fadiga reduz sensivelmente a excitabilidade e a amplitude das descargas elétricas que promovem a contração muscular” (BITTENCOURT, 1984, p.30). Tanto a força máxima dinâmica quanto a estática caem relativamente rápido com o aumento da fadiga está diretamente relacionada ao número de repetições a força máxima dinâmica aumenta.

“O aumento da força dinâmica negativa (força de freio) de acordo com o aumento da fadiga está com o fato de que, com o crescimento do número de repetições as taxas ATP muscular cai, e com isso, o efeito do ATP vai deixando de existir: as ligações entre as cabeças de miosina e os filamentos de actina só podem se dissolver cada vez com mais dificuldade, aumentando as forças de estiramento muscular. A força dinâmica negativa no entanto, não pode ser aumentada à vontade através da fadiga, pois no nível limite em parte, ela varia entre os indivíduos, ocorre uma interrupção reflexa, através dos receptores dos tendões (receptores de Golgi). Com isso, o músculo é impedido de ser rompido” (WEINECK, 1991, p. 193).

Complementa ainda concluindo que, uma vez que os máximos de desenvolvimento da força dinâmica; negativa, então acima dos da isometria e dinâmica positiva, o treinamento da força máxima dinâmica negativa, realizado com duração e carga suficientemente longa, é eficiente para um desenvolvimento da força. Isto pode ser atestado através da simples observação em trabalhos de fisioterapia, pós-operatórios principalmente, que muito se utilizam de estratégias excêntricas de exigência muscular - como também isométricas - visando a um maior desenvolvimento da força , para a recuperação não só muscular como principalmente das estruturas articulares envolvidas.

Segundo ASTRAND (1974), cita que “a habilidade das fibras musculares para manter uma alta tensão e a sensação subjetiva do indivíduo de fadiga depende do fluxo sanguíneo através do músculo.

BEANDRY, ETALLI (1975) citado por TUBINO (1984), demonstraram que a fadiga muscular pode ser explicada por

a-) FADIGA PERIFÉRICA CIRCULATÓRIA, originada pela:

- vasoconstrição
- diminuição do armazenamento de sangue
- aumento do trabalho
- aumento e não diminuição dos detritos metabólicos

b- FADIGA PERIFÉRICA NEUROMOTRIZ:

- superatividade da placa motora

c- FADIGA NERVOSA

- superatividade de trabalho no córtex.

Fonte: (TUBINO, 1984, p.212)

1.15 Estado de Treinamento

“Um músculo ativo tem maior potencial que um inativo, como temperaturas altas ou extremamente baixas prejudicam a performance e são fatores que devem ser levados em conta num treinamento” (BITTENCOURT, 1984, p. 30).

2.4 HIPERTROFIA

“O crescimento muscular ocorre em resposta ao treinamento, ocorrendo um aumento em cada fibra muscular, esse processo relaciona-se diretamente com a síntese de material celular, principalmente a síntese protéica” (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1992, p.316). Continua os autores que, dentro da célula as miofibras sofrem espessamento e aumento em número, a medida que a síntese protéica se acelera o fracionamento protéico

diminui proporcionalmente. Observa-se também aumento significativo das reservas locais de ATP e CP e glicogênio. Contribuindo para o ritmo mais rápido de transferência de energia nesse tipo de exercício.

FOX, BOWER, FOX (1986) complementam sugerindo que além dos fatores acima citados como contribuição para a hipertrofia ocorre também um aumento na quantidade e na força dos tecidos conjuntivos, tendinosos e ligamentares.

Após um programa de treinamento para força foi achado as seguintes modificações musculares:

- a) Aumento nas concentrações de creatina muscular (de 39%), da PC (de 22%), do ATP (de 18%) e de glicogênio (de 66%).
- b) Um aumento ou nenhuma mudança nas atividades das enzimas glicolíticas (fosfofrutocinase) ou PFR, desidrogenase láctica, ou LDH, fosforilase muscular e Hexocinase.
- c) Pouca ou nenhuma mudança permanente nas atividades enzimáticas da renovação (turnover) do ATP, como miosinase e creatina fosfocinase.
- d) Aumentos pequenos porém significativos das atividades enzimáticas aeróbicas do ciclo de Krebs como, por exemplo, malato desidrogenase, ou MDH, e desidrogenase succínica, ou SDH.
- e) Nenhuma interconversão das fibras de contração rápida em fibra de contração.
- f) Redução no volume (densidade) das mitocôndrias, devido a aumentos no tamanho das miofibras e no volume sarcoplásmico.
- g) Hipertrofia seletiva das fibras de contração rápida evidenciada por aumento na relação da área de fibras CR:CL.

De acordo com esses dados conclui-se que as alterações bioquímicas são pequenas na determinação da força, assim sendo, outros fatores, provavelmente, adaptações dentro do sistema nervoso incluindo modificações no padrão de recrutamento e na sincronização das

unidades motoras possam interferir no aumento da força, e com a maior distribuição das fibras motoras de contração rápida constituem pré-requisitos para um aumento máximo na força, sugerindo pela hipertrofia seletiva das fibras de CR refletindo sua utilização preferencial durante os exercícios de treinamento para força (FOX, BOWER, FOSS, 1986).

Em geral a hipertrofia muscular consiste em alterações estruturais dentro do mecanismo contábil de cada fibra especialmente nas fibras de contração rápida, assim como um aumento nas reservas de energia aeróbica.

Os músculos se adaptam ao tipo de trabalho desenvolvido, ou seja, em esforços de longa duração e baixa a moderada densidade deverá ocorrer processo adaptativo de predomínio de fibras do tipo I, enquanto que nos músculos relacionados aos esforços físicos de curta duração e de elevada intensidade presumivelmente deverá haver predomínio de fibras do tipo II (ASTRAND, 1974).

2.5 TESTES DE MENSURAÇÃO DA FORÇA

A força muscular refere-se a força máxima, que pode ser gerada por um grupo muscular ou por um músculo.

2.5.1 TESTE ISOMÉTRICO

Pode ser medida através de dinamômetro de mão e tensiômetros de cabo, porém limita-se a medir a força específica para o grupo muscular e ângulo articular envolvidos no teste, sendo, dessa forma, limitada para avaliar a força do indivíduo como um todo (MANUAL TESTE DE ESFORÇO E ... 1996; ACMS, 1991).

2.5.2 TESTES DE PESO MÁXIMO

Segundo RODRIGUES E CARNAVAL (1995) realiza-se o movimento em que se utiliza o grupamento muscular a ser testado, com um determinado peso (utiliza-se aparelhos específicos com pesos adicionais). Se o indivíduo testado realizar o movimento com facilidade dá-se um intervalo de 5 minutos, aumenta-se o peso e realiza-se novamente o mesmo movimento. Continua-se nesse mesmo procedimento até o avaliado realizar um único movimento como sendo seu limite de força daquele grupamento muscular. A partir do peso máximo ,calcula-se o percentual da carga a ser utilizado no treinamento, dependendo da qualidade física a ser desenvolvida.

Esse teste pode ser realizado de duas maneiras:

- a) Crescente: Forma citada acima (adição de pesos até a força máxima)
- b) Decrescente: Realiza-se com a redução gradativa de pesos, já que neste caso se inicia com um peso que impossibilite o movimento.

Deve-se realizar de 3 a 4 tentativas por grupamento muscular no mesmo dia, sob o risco de aumentar a margem de erro por fadiga muscular.

2.5.3 TESTE DE PESO POR REPETIÇÃO

Determina-se um peso inicial que supõe-se adequado ao número de repetições desejadas para o objetivo preestabelecido.

O indivíduo deverá executar o exercício o maior número de vezes possível. Ao se atingir as repetições previstas encerra-se o teste.

Analisa-se o nível de dificuldade ou facilidade com que o indivíduo realizou o movimento escolhido. Se as repetições foram realizadas com certa dificuldade, mas o ritmo e a técnica foram mantidos, esse será o peso ideal para as repetições desejadas.

Se as repetições forem realizadas com facilidade, o peso deve ser aumentado para os grupos seguintes até que se determine o peso ideal para o número de repetições estipuladas.

O mesmo ocorre se as repetições forem executadas com um grau de dificuldade elevada, diminuindo-se o peso até atingir as repetições previstas.

“Os testes de força devem ser rigorosamente padronizados para que possa produzir resultados válidos. Nesse aspecto, os movimentos utilizados durante o teste, devem ser específicos para o grupo muscular testado, uma mecânica adequada do movimento deve ser utilizada e os indivíduos devem estar altamente motivados” (Manual para Testes de Esforço e Prescrição de Exercícios, 1996).

Sabendo-se a Carga Máxima do indivíduo, calcula-se os 70% da Carga Máxima e faz o indivíduo realizam o máximo de repetições com essa carga, após o intervalo de 5' do teste de Carga Máxima.

O mesmo procedimento será realizado dando o intervalo mínimo de 48 horas (GOMES/ARAÚJO, 1992) com % diferentes da Teste de Carga Máxima, isto é, se o teste de 70% da Carga Máxima foi realizado hoje, o intervalo para recuperação é de 48 horas e realiza-se o teste de 80 % da Carga Máxima e um intervalo para recuperação de 48 horas e realiza-se o teste com 90 da Carga Máxima.

Obs: Os testes serão realizados no mínimo com 48 horas e no máximo de 96 horas de intervalo para cada percentual de Carga Máxima.

OBSERVAÇÕES:

* Os indivíduos devem saber previamente a execução do exercício.

1 - Posição do executante: o indivíduo deve estar em decúbito dorsal com as costas totalmente apoiada no banco; as pernas devem estar flexionadas formando um ângulo de aproximadamente 90° com as coxas; os pés apoiados em cima do banco; a cabeça embaixo da barra com os olhos em direção à mesma.

2 - A pegada na barra deve ser aberta o suficiente para, no momento em que estiver encostada no peito, linha dos mamilos, o braço forma um ângulo de 90° com o antebraço.

3 - O indivíduo realizará a extensão completa dos braços e posteriormente a flexão dos mesmos até a barra encostar no peito.

4 - Os movimentos devem ser realizado com o mesmo padrão, estando a barra na posição horizontal em relação ao sol, na linha dos mamilos.

3.3 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS

Para o tratamento dos dados foi empregado a correlação de: "Pearson product-moment correlation".

Cabe salientar que cada participante da amostra realizou 3 testes de Carga Máxima e 1(um) teste de Repetição Máxima para cada percentual (90, 80 e 70 % da Carga Máxima), sendo 6 testes pôr indivíduo totalizando 60 testes.

Os dados coletados da amostra foram tabulados pela fórmula de Pearson com $r=0,8$ conforme TABELA 1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1: “ Pearson product-moment correlation ”entre os valores das Repetições Máximas, Cargas Submáximas e percentuais.

	Repetição Máxima	Carga Máxima	Percentual
Repetição Máxima	1	-0,7250	-0,9667
Carga Submáxima	-0,7250	1	0,7280
Percentual	-0,9667	0,7280	1

Coefficiente(Tamanho da amostra) nível de significância.

A análise dos dados através de Pearson demonstrou altos graus de correlação entre as variáveis:

CARGA SUBMÁXIMA X PERCENTUAL

R: 0,7280

CARGA SUBMÁXIMA X REPETIÇÃO

R: (-) 0,7250

REPETIÇÃO MÁXIMA X PERCENTUAL

R: (-) 0,9667

Estes resultados mostraram que o protocolo proposto neste estudo pode ser usado para prever uma variável em função do conhecimento da outra.

5 CONCLUSÃO

Segundo dados desse estudo e mediante a porcentagem de erro estatisticamente comprovada (Pearson) pode concluir que existe correlação entre o teste de Carga Máxima e o teste de Repetições Máximas com Cargas Submáximas.

Sendo que a intensidade e o volume de treinamento podem ser calculados através do teste de repetições Máxima com cargas submáximas, sendo esse teste mais seguro e com porcentagem de desvio padrão pequeno.

Para que esse novo teste torne-se confiável é necessário um estudo mais aprofundado ou a aplicação do mesmo numa amostra mais numerosa.

Este estudo é o começo para o desenvolvimento de testes para medir a intensidade de treinamento, e uma pequena contribuição para essa área, posteriormente esse trabalho terá sua continuidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACMS (American College of Sports Medicine),ed. Revinter, 1994.
- ASTRAND, Per-Olof. **Tratado de fisiologia de exercício** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARBANTI, V. J. **Aptidão Física: um convite à saúde**. São Paulo: Manole, 1990.
- BITTENCOURT, Nelson. **Musculação: Uma abordagem metodológica**. Rio de Janeiro: Sprint, 1984
- COSTA, M. G. **Ginástica localizada**, Rio de Janeiro: Sprint, 1996.
- FOX, E.; BOWERS, R. W. e FOSS, M. L. **Bases fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. Rio de Janeiro: Guanabara Kaogan, 1991.
- GERALDES, A.A.R. **Ginástica localizada: Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 1993.
- GOMES, A. C. e Araújo Filho, N. P. **Cross Training: Uma abordagem metodológica**. 2ªEd. Londrina, Editora A.P.E.F., 1995.
- GUEDES, Dartagnan P. **Exercício físico na promoção da saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.
- HOLLMAN, W. e Hettinger, T. **Medicina de Esporte** São Paulo: Manole, 1983.
- MANUAL PARA TESTE DE ESFORÇO E PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS**. 4ª Ed Editora Revinter, Tradução: José Kawazoe Lazzoli, 1996.
- MCARDLE, William D; Katch, Frank I. e Katch, Victor L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1992.
- RODRIGUES, Carlos Eduardo C. e Carnaval, Paulo Eduardo. **Musculação: Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 1985.
- TUBINO, Manoel José G. **Metodologia Científica do treinamento desportivo**. São Paulo: Ibrasa, 1984.
- WEINECK, Jürgen. **Manual do treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 1989.
- WEINECK, Jürgen. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para Apresentação de Trabalhos**. 3ªEd. Vol. 1-8. Curitiba: Editora UFPR, 1994.