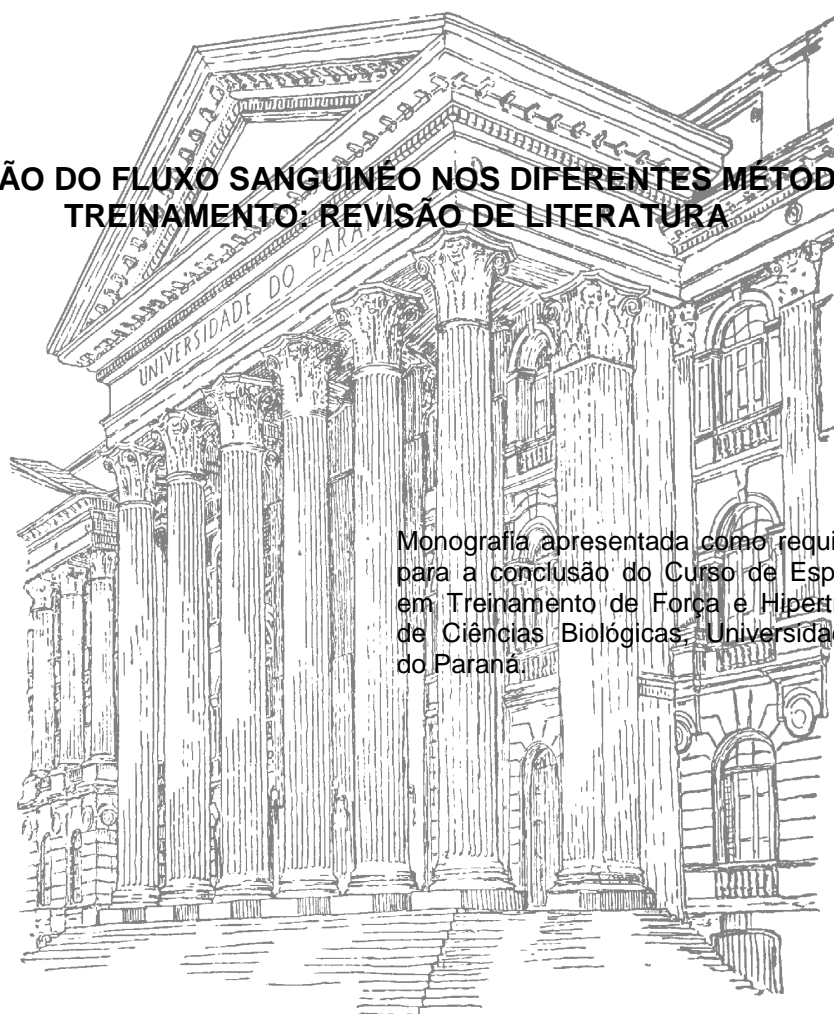


JOÃO CARLOS ALVES BUENO

**RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO NOS DIFERENTES MÉTODOS DE
TREINAMENTO: REVISÃO DE LITERATURA**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2013**

JOÃO CARLOS ALVES BUENO

**RESTRIÇÃO VASCULAR DO FLUXO SANGUÍNEO NOS DIFERENTES
MÉTODOS DE TREINAMENTO : REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Tácito Pessoa de Souza Junior

**CURITIBA
2013**

O hábito do homem culto é aperfeiçoar –se
pelo silêncio e desenvolver a virtude pela
frugalidade.
Sem desprendimento não é possível
purificar a vontade.
Sem a serenidade não é possível ir longe.
O estudo exige calma, o talento exige
estudo.
Sem estudo não é possível expandir o
talento.
Sem calma não é possível realizar o estudo.
Se for preguiçoso, não conseguirá realizar
uma pesquisa perfeita.
Se for impulsivo, não conseguirá governar
sua natureza.
Os anos voam com as horas, as aspirações
fogem com os anos.
No fim envelhecemos e sucumbimos.
De que adiantará lamentar a pobreza?

Sun Tzu (400 a.c)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, José Carlos de Almeida Bueno que infelizmente, partiu para um plano espiritual a cerca de 10 anos, mas de onde esteja, me elucida com sua inspiração para enfrentar as dificuldades do dia a dia.

A minha mãe Leonor Alves Bueno, que apoia e me conforta nos momentos mais importante na minha vida.

Agradeço a meu amigo e professor Ragami Chaves por suas contribuições.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor Tácito, que me ajudou para a conclusão deste trabalho.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Treinamento de Força

Dedico esse trabalho à minha mãe que para mim simboliza tudo que um amor incondicional pode ser e fazer

RESUMO

OBJETIVO: Sintetizar e descrever as evidências da literatura sobre a associação entre a restrição vascular do fluxo sanguíneo nos diferentes métodos de treinamento. **MÉTODOS:** Revisão da literatura nas bases PubMed e SciELO com utilização dos descritores, "Métodos", "Esportes", "Exercícios de Resistência", "Força", "Isquemia", "Restrição do fluxo Sanguíneo", "Treinamento kaatsu", "Oclusão". Foram encontrados 3.526 estudos publicados entre 1980 e 2013, mas foram selecionados apenas os que compreendiam os últimos 10 anos entre a associação ou o efeito da Restrição do Fluxo sanguíneo (RFS) sobre os Métodos de treinamento (MT) em indivíduos adultos (≥ 18 anos) com saúde. **RESULTADOS:** A RVFS combinada a um programa de exercício resistidos demonstrou eficácia na melhoria hipertrófica e nas respostas hormonais. Quando comparadas a não RVFS. A mesma, demonstrou alto grau significativo em cargas de $<50\%$ de 1RM. Sua frequência de prática foi de 2x ao dia, algo menor a não RVFS. **CONCLUSÕES:** O método de treinamento Kaatsu ou oclusão vascular, demonstrou inúmeros benefícios na resposta fisiológica, hormonal, hipertrófica e nos ganhos e manutenção da aptidão cardiorrespiratória e sua utilização pode ser eficaz como uma nova estratégia que prioriza acima de tudo segurança.

DESCRITORES: Métodos. Esporte. Kaatsu. Oclusão Vascular.

ABSTRACT

OBJECTIVE : To summarize and describe the evidence from the literature on the association between vascular restriction of blood flow in the different training methods . **METHODS**: Review of the literature in PubMed and SciELO with use of descriptors, " Methods " , " Sports " , " exercises Resistencia " , " Strength " , " Ischemia " , " Blood Flow Restrictor " , " Training kaatsu " " occlusion " . 3,526 studies published between 1980 and 2013 were found, but we selected only those who understood the last 10 years between the association or effect the restriction of blood flow (RFS) on the Training Methods (MT) in adults (≥ 18 years) with health. **RESULTS**: RVFS combined with a program of resistance exercise has demonstrated effectiveness in improving hypertrophic and the hormonal responses. Compared with non RVFS. The same showed high significant degree in loads of < 50 % of 1RM. Their frequency of practice was 2x a day, something no less RVFS. **CONCLUSIONS**: The method Kaatsu training or vascular occlusion demonstrated numerous benefits in physiological, hormonal, and hypertrophic response in gains and maintaining cardiorespiratory fitness and there use can be effective as a new strategy that prioritizes safety above all.

KEYWORDS: Methods. Sports. Kaatsu. Blood Flow Restriction

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 Objetivo | 9 |
| 2. METODOLOGIA | 11 |
| 3. DESENVOLVIMENTO | 12 |
| 3.1 História | 12 |
| 3.2 Origem | 12 |
| 3.3 Desenvolvimento | 13 |
| 3.4 Evolução..... | 14 |
| 3.4.1 Marcadores ósseos..... | 15 |
| 3.5 Guidelines do (ACSM) para Métodos de Treinamento..... | 16 |
| 3.5.1 Treinamento de Resistencia | 16 |
| 3.5.2 Treinamento de força..... | 17 |
| 3.5.3 Treinamento de Hipertrofia..... | 18 |
| 3.5.4 Treinamento de Potência..... | 19 |
| 3.5.5 Treinamento de Velocidade | 20 |
| 3.5.6 Treinamento de Agilidade..... | 20 |
| 3.5.7 Treinamento de Salto Vertical | 21 |
| 3.6 Treinamento Kaatsu Training | 21 |
| 3.6.1 Pneumático kaatsubelt..... | 22 |
| 3.6.2 Montagem da cinta..... | 23 |
| 3.6.3 Utilização da cinta..... | 24 |
| 3.6.4 Conceito..... | 24 |
| 3.6.5 Benefícios..... | 25 |
| 3.6.6 Prescrição do método..... | 26 |
| 3.6.7 Carga e volume de treinamento | 26 |
| 3.6.8 Considerações metodológicas para a diminuição do fluxo sanguíneo em exercícios de resistência | 28 |
| 3.6.9.1 Restrição da pressão | 29 |
| 3.6.9.2 Comparação entre o sistema de restrição de fluxo contínuo e intermitente | |
| 3.7 Comparação entre métodos de treinamento associados a oclusão vascular..... | 30 |
| 3.7.1 Treinamento de resistência | 31 |
| 3.7.2 Treinamento de força | 34 |
| 3.7.3 Treinamento com pesos livres | 35 |
| 3.7.4 Treinamento de Power lifting | 37 |
| 3.7.5 Treinamento no espaço..... | 41 |
| 3.7.6 Treinamento de velocidade | 42 |
| 3.7.7 Treinamento de Manutenção a adultos Saudáveis..... | 43 |
| 3.8 Outras aplicações do método oclusão vascular..... | 44 |
| 3.8.1 Treinamento de Pressão Manual (Handgrip)..... | 44 |
| 3.8.2 Treinamento com fitas elásticas | 45 |
| 3.8.3 Tempo de resposta sob tensão e lactato sanguíneo durante quatro diferentes métodos de treinamento de resistência..... | 45 |
| 4. CONCLUSÕES | 48 |
| REFERÊNCIAS | 49 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Com o crescimento populacional e a expectativa de vida aumentada¹, os custos com a saúde, são observados com fortes expectativas pelos órgãos do governo Japonês que tornou prioridade a solução destes problemas (SATO, 2005). O surgimento do método que se intitulava “Kaatsu Training” decorreu da experiência do autor enquanto participava de um memorial budista (SATO, 2005), e após perceber o intumescimento de suas panturrilhas, pois, estava agachado com os joelhos flexionados (Posição Zafu – Pillow ou Kapalbhathi in Vajrasana), posição está utilizada no ritual de meditação budista (BRASIL, 2013). Após perceber, que tal sensação se comparava com a mesma percepção pós-treinamento de exercícios de panturrilha (SATO, 2005). Notou um inchaço que pode ser atribuído à restrição do fluxo sanguíneo (SATO, 2005) com o aparecimento do aumento do líquido no espaço intersticial (EDEMA) (KUMMAR, 2008). Naquele momento percebeu que os efeitos deletérios da sensação que acabara de sentir, eram acompanhados de dor, o que, o instigou a estudar esse fenômeno com a ideia de replicar com segurança e desenvolvendo assim um possível método que pudesse ser utilizado por todos (SATO, 2005).

Inúmeros testes foram realizados, pois o medo de uma ocorrência de trombose ou embolia pulmonar não era descartado quando se efetua um restrição vascular do fluxo Sanguíneo (RVFS) (SATO, 2005; KUMMAR, 2008) por um excesso de pressão ou exercício em demasia. A hemostasia normal controla o estado de fluidez evitando a formação de coágulos e lesões nas paredes, já a trombose, surge de forma patológica sobre a hemostasia (KUMMAR, 2008), formando (trombos) nos vasos sanguíneos que não foram danificados ou com a oclusão de um vaso por um trombo após uma lesão relativamente leve(KUMMAR, 2008). Objetivando uma técnica adequada, o método passou por um clive de 12 meses para alcançar a melhor forma de uso e concluído sua eficácia em 48 meses (SATO, 2005).

Basicamente, o método Kaatsu Training ou oclusão Vascular do fluxo sanguíneo (OVFS) (SATO, 2005) foi desenvolvido e experimentado no próprio autor, que relata inúmeros casos de incidentes do seu uso (SATO, 2005). Segundo o autor, uma das evidências mais significativas do seu tratamento com Kaatsu training ocorreu após um acidente de carro, onde sofreu uma fratura Bi-lateral dos tornozelos com rompimento da cartilagem e ligamento colateral medial do joelho direito. Recomendado por seu médico a efetuar uma cirurgia, o mesmo, negou-se e optou em testar utilizando seu método treinamento e após 2 semanas já se pode perceber melhoras significativas com a não ocorrência de atrofia muscular e conseqüentemente após 2 meses e com a retirada do gesso, análises foram feitas no local e concluiu-se que o total restabelecimento dos ligamentos e do joelho demonstrando a eficiência do método (SATO, 2005).

Para a aplicação do método Kaatsu Training por meio de uma (OVFS), variáveis como pressão, tamanho do membro a ser aplicada, idade, estado dos vasos sanguíneos, percentual de gordura e o condicionamento físico são fatores importantes antes de uma prescrição (SATO, 2005).

Com esta técnica de treinamento que se destaca por seus baixos custos e alcance a populações idosas, acamadas ou com certas limitações, o tratamento torna-se eficaz e profilático, que poderá prevenir e diminuir os gastos públicos com a saúde no Governo Japonês (SATO, 2005).

Desta forma, este estudo bibliográfico tem como objetivo sintetizar e descrever as evidências da literatura sobre a associação entre a restrição vascular do fluxo sanguíneo nos diferentes métodos de treinamento

2 METODOLOGIA

Foram selecionados estudos que atenderam os critérios de inclusão: Associação ou o efeito da Restrição vascular do Fluxo sanguíneo (RVFS) sobre os métodos de treinamento (MT). Indivíduos adultos (≥ 18 anos); estudos empíricos com delineamentos transversais, longitudinais, ensaios clínicos randomizados, de coorte ou caso-controle e publicados no idioma inglês ou português. Estudos que não reportaram a utilização de algum método de treinamento sobre efeito da RFS, artigos de revisão, de opinião, cartas ao editor, livros ou capítulos de livro, dissertações e teses foram excluídos.

Foram utilizados como termos de busca em inglês no PubMed: “Methods”, “Sports”, “Resistance Exercise”, “Strenght”, “Ischemia”, “Blood Flow Restriction”, “kaatsu training”, “Occlusion”. Na base de dados Scielo, foram utilizados os descritores supra-citados em português. A busca foi realizada entre setembro de 2013 a dezembro de 2013.

A seleção e avaliação das referências foram realizadas pelo escritor e seu orientador ambos familiarizados com a metodologia.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 HISTÓRIA

Segundo dados dos órgãos do governo Japonês (Instituto Nacional de População e Seguridade Social Research, 2004), o Japão até 2014, enfrentaria um forte crescimento populacional, e com isso, sofreria com gastos demasiados com saúde pública, influenciados por mudanças na regulamentação, que causariam um impacto devastador aumentando ainda mais o número de cidadãos necessitados de cuidados (SATO, 2005; FAHS, 2012; ABE, 2010)

3.2 ORIGEM

A palavra “Kaatsu -加圧” que do japonês significa pressurização, ou nivelar a pressão normal em um determinado espaço fechado (BUENO, 2000). Nas mãos de Yoshiaki Sato, tornou-se Kaatsu Training. Método que está relacionado à restrição do fluxo sanguíneo associada ao treinamento anaeróbio de baixa intensidade da formação da resistência (KAATSU INT UNIV, 2013), através de braçadeiras colocadas nas extremidades proximais dos membros (superiores ou inferiores) a qual receberam pressões adequadas (KAATSU INT UNIV, 2013). A concepção deste método ocorreu em 1996 (SATO, 2005; KAATSU INT UNIV, 2013) enquanto Sato participava de um memorial budista (SATO, 2005; KAATSU INT UNIV, 2013), e teve um intumescimento de suas panturrilhas, pois, estava agachado na posição Zafu – Pillow ou Kapalbhata in Vajrasana (BRASIL, 2013), enquanto participava do ritual de meditação budista. Tal sensação se assemelhou com a mesma percepção do pós-treinamento de flexão plantar (SATO, 2005).

Pode se atribuir o ocorrido a uma restrição do fluxo sanguíneo (SATO, 2005) com o aparecimento do aumento do líquido no espaço intersticial (EDEMA) (KUMMAR, 2008). Naquele momento se percebeu que os efeitos deletérios da sensação que acabara de sentir, eram acompanhados de dor, o que o instigou a estudar esse fenômeno com a ideia de replica-lo com segurança e desenvolvendo assim um possível método que pudesse ser utilizado por todos (SATO, 2005) e inúmeros testes foram realizados, pois o medo de uma ocorrência de trombose não é descartado quando se efetua um restrição do fluxo Sanguíneo (RVFS) (SATO, 2005) por um excesso de pressão ou exercício em demasia.

A hemostasia normal controla o estado de fluidez evitando a formação de coágulos e lesões nas paredes, já a trombose surge de forma patológica sobre a hemostasia formando (trombos) nos vasos sanguíneos que não foram danificados ou com a oclusão de um vaso por um trombo após uma lesão relativamente leve (KUMMAR, 2008).

3.3 DESENVOLVIMENTO

No início de 2000, a adesão ao método Kaatsu training se tornava muito mais amplo com a criação dos equipamentos projetados em parceria entre a Sato Sports Plaza Co e a PHENIX Co, ocorrendo uma maior facilidade no uso de seu método e aplicação do método, podendo assim, expandir com segurança (PATENTDOCS STAY TUDEND TECH, 2013).

Objetivando uma técnica adequada, o método passou por um clive de 12 meses para alcançar a melhor forma de uso e concluído sua eficácia em 48 meses (SATO, 2005) Alcançando a patente através do escritório de patentes no Japão em 1997 (PATENTDOCS - 2, 2013). Basicamente, Kaatsu Training foi desenvolvido e experimentado no próprio autor, que afirma que seu método significa treinamento de força em sua essência (KAATSU INT UNIV, 2013) e sua aplicabilidade corrobora para o seu uso (SATO, 2005). Segundo o autor, uma das evidências mais significativas do tratamento com Kaatsu training ocorreu após um acidente de carro, onde sofreu uma fratura Bi-lateral dos tornozelos com rompimento

da cartilagem e ligamento colateral medial do joelho direito. Recomendado por seu médico a efetuar uma cirurgia, o mesmo, negou-se e optou em utilizar o método Kaatsu Training e após 2 semanas do início do tratamento com os primeiros resultado já foram obtidos com a não ocorrência de atrofia muscular e após 2 meses e com a retirada do gesso, análises feitas no local evidenciaram o total restabelecimento dos ligamentos e do joelho, demonstrando a eficiência do método (SATO, 2005). Para a aplicação do método Kaatsu Training variáveis como pressão, tamanho do membro a ser aplicada, idade, estado dos vasos sanguíneos, percentual de gordura e o condicionamento físico são fatores importantes antes de uma prescrição (SATO, 2005).

3.4 EVOLUÇÃO

Inúmeros benefícios associados, diversas aplicabilidades e com evidências crescentes continuamente, a oclusão vascular se demonstra eficaz não somente quando relacionados ao treinamento resistido de baixa intensidade, mas sua aplicabilidade vem crescendo em inúmeros trabalhos. Como exemplo disso estudos de (FUKUDA, 2011) demonstram dados a respeito da demência senil, que sofre uma forte crescente e progressiva para os próximos anos e que deve alcançar até 2040 a marca de 81,1 milhões de acometimentos por esta doença, e principalmente pelo o aumento da expectativa de vida da população (FUKUDA, 2011).

Tratando se de uma doença neurodegenerativa, a Doença de Alzheimer (DA) é frequente e associada a inúmeras outras patologias (FUKUDA, 2011). Sintomática, e associada a homens maduros que na maior parte deles, mora sozinho.

Atualmente já com os inúmeros medicamentos anti-demência tais como (cloridrato de donepezilo , um colinesterase inibidor) já é possível um controle do paciente (FUKUDA, 2011).

A pratica de atividade física aeróbia e continua, trás relatos importantíssimos quanto ao retardamento desta patologia (FUKUDA, 2011). Com

isso, surge uma importante possibilidade de se utilizar o método Kaatsu training que evidencia sua utilização com baixas intensidades (< 20% de 1RM) podendo assim, ser utilizado por diversas populações incluindo os idosos acometidos por qualquer tipo de patologia.

Desta forma, os paciente acometidos pela (DA) realizaram um programa de treinamento iniciando por atividades de resistência Hipossinal com cargas auto – selecionas mais a RVFS 1x por semana. Nos membros superiores, trabalho dinâmico com o tronco e para os membros Inferiores optou-se pela utilização do equilíbrio com atividades que ficassem em pé, tanto a carga quanto os níveis de complexidade sofreram intervenções (FUKUDA, 2011). Com um volume de treino de 3 séries para os membros superiores (Supino reto/ remada) e 3 séries para membros inferiores (extensão e flexão de perna) Sassociadas ao método Kaatsu (FUKUDA, 2011).

Conclui-se que um programa de 6 meses com 1 sessão por semana é suficiente para satisfazer aumentos significativos nas circunferências, e aumentos de projeção escapular, equilíbrio estático e dinâmico e melhoras significativas nos testes de caminhada (timed up and Go) (FUKUDA, 2011).

3.4.1 Marcadores ósseos

Ao se investigar os efeitos agudos do treinamento de (RVFS) em uma única sessão sobre as respostas biomarcadoras óssea [formação do osso - (fosfatase alcalina, BAP) e reabsorção óssea (reticulado N- telopeptídeo do colágeno tipo I , NTx)] entre homens de 18 a 30 anos, sucedeu em reduções no marcador de reabsorção óssea (NTx) mas sem qualquer eficácia no marcador de formação (BAP) (BEMBEM, 2007).

3.5 GUIDELINES DO (ACSM) PARA MÉTODOS DE TREINAMENTO

Diversas evidências científicas demonstram atualmente o poder dos benefícios quando associados ao treinamento de resistência. (ACSM, 2011). Já está claro que exercitar-se por meio de cargas contra-resistidas, promovem inúmeros benefícios como a diminuição de perda óssea, riscos coronarianos, menores níveis de gordura entre outros. Importante ressaltar que o TR pode ser realizado não apenas com máquinas ou aparelhos modernos de musculação, mas o uso do peso corporal, ou qualquer outro implemento ao alcance do indivíduo, desde que, com a possibilidade de manuseio. A carga a ser utilizada depende apenas do nível de treinabilidade já adquirida do indivíduo (ACSM, 2011).

3.5.1 Treinamento de resistência

Segundo o (ACSM POSITION STAND, 2011) após o emprego de um programa de TR, nota-se melhoras nas valências físicas (Força/ resistência/ potência), desta forma, objetivando a efetividade do programa é necessário controlar variáveis como (frequência, intensidade, volume e intervalos de descanso) (ACSM POSITION STAND, 2011). Deve se trabalhar com cargas para o corpo todo, variando de médias a pesadas, sempre com o menor tempo possível entre as séries (ACSM POSITION STAND, 2009), muito embora, ao se trabalhar com intensidades mais amenas, associadas a elevadas repetições também demonstram alto o grau de eficácia na elevação dos níveis de condicionamento (ACSM POSITION STAND, 2009). Verifica-se que indivíduos sem experiência ou com experiência devem trabalhar com intensidades baixas, já indivíduos com vasta experiência indica-se intensidades baixas, mas com volumes altos, obtidos através de múltiplas 'series por exercício (10-25 repetições ou mais), sempre de forma periodizada (ACSM POSITION STAND, 2009).

Todavia, um estudo que trata treinamento de resistência de alta intensidade, aponta benefícios associados a prescrição com poucas repetições com melhoras significativas em atletas de endurance que após longo trabalho mantiveram seus músculos sobre altíssima tensão, e assim, o aumento nos níveis de condicionamento com recuperação efetiva entre séries (ACSM POSITION STAND, 2009).

As diretrizes do (ACSM POSITION STAND, 2009) destacam que para se promover a manutenção ou desenvolvimento das capacidades cardiovasculares, musculares e flexibilidade é necessário um mínimo de 1 série de 8-12 repetições com oito a dez exercícios, priorizando os grandes grupos musculares. Não se pode deixar de citar a importância que as velocidades durante o programa de treinamento de resistência, atualmente, sugere-se intencionalmente velocidades lentas com repetições moderadas em detrimento da carga alta apresentam respostas metabólicas mais significativas do que as de velocidades rápidas com número de repetições moderada, mesmo sabendo que repetições concêntricas explosivas demandam maiores fontes energéticas do que trabalhos lentos. Desta forma, acredita-se que ao se mesclar intensidade em detrimento do volume, a redução da velocidade pode demonstrar altos níveis de lactato sanguíneo (ACSM POSITION STAND, 2009).

Importante destacar as variantes que mais influenciam durante o processo de progressão para a evolução, como sobrecarga, a especificidade, os métodos de treinamento, múltiplas séries, trabalhos uni e bilaterais, mas sem deixar de observar o princípio da treinabilidade do indivíduo (ACSM POSITION STAND, 2009).

3.5.2 Treinamento de força

O treinamento de força está relacionado com a eficácia de prover ação com a máxima contração utilizando-se do maior número de unidades motoras por gesto. (ACSM POSITION STAND 2009). Quanto maior a experiência do indivíduo, maior será sua progressão, e sua resposta a ativação neuromuscular, possibilitando

uma maior abrangência nos requisitos de prescrição das técnicas de carregamento, como (teste de 1RM, teste de repetições com número definido, prescrição por zona de repetições) (ACSM POSITION STAND 2009). Sua prescrição decorre de uma variação nos programas (Iniciantes, intermediários, Avançados), onde, qualquer alteração nas cargas, é suficiente para promover benefícios hormonais, neurais, cardiovasculares e condicionamento nos exercícios de resistência (ACSM POSITION STAND 2009). A sugestão é de 50 a 60% de 1RM para indivíduos inexperientes, mesmo sendo, algo contrário a prática auto selecionada (38 a 58% de 1RM), Já os indivíduos intermediários e avançados sugerem-se (60% a 70% - 8 a 12 repetições) e (80% a 100% - 5 a 6 repetições de 1RM) respectivamente (ACSM POSITION STAND 2009). Entretanto, quando se objetiva a alta performance, houve a necessidade da ocorrência de periodização das cargas (ACSM POSITION STAND 2009). O volume de treinamento obtém-se pela equação $VT = (\Sigma = N^0 \text{ de Sessões} \times \text{Resistência (Kg)})$ (ACSM POSITION STAND 2009). Reflexo do stress sofrido pelo indivíduo, caracterizando-se por baixo volume, altíssimas cargas com poucas repetições e elevado número de séries.

3.5.3 Treinamento de hipertrofia muscular

Decorrente a estimulação contrátil entre proteínas de actina e miosina, após sofrer estímulo, o TR, pode desregular até 70 genes envolvidos com a myogénesis (responsáveis pelo anabolismo inibitório) (ACSM POSITION STAND 2009). Segundo pesquisas, apenas 1 única sessão vigorosa para que ocorram as primeiras alterações, algo próximo das 24hs e prologando-se até 36 a 48h que precedem o treinamento (ACSM POSITION STAND 2009). Outros benefícios associados ao melhor surgimento da hipertrofia, referem-se a classificação e variância das fibras utilizadas, estímulo, tipos de stress, ocasionando em possíveis metabólitos, que impulsionam os níveis de testosterona, Hormônio do Crescimento (GH), cortisol, fator de crescimento semelhante a insulina – 1 (IGF-1) (ACSM POSITION STAND 2009). Atualmente, há uma discussão, quando se fala em múltiplas séries ou séries únicas em indivíduos treinados ou inexperientes (ACSM

POSITION STAND 2009); em que ocorre a hipertrofia e o aumento da massa magra. Algumas evidências referem-se a melhores resultados a treinamentos gerais a indivíduos intermediários, entretanto, quando se cita programas avançados, objetivando fatores neurais e fisiológicas, prioriza-se volumes altos com intervalos de recuperação baixos (ACSM POSITION STAND 2009).

Desta forma, sugere-se que indivíduos intermediários trabalhem com cargas moderadas (70-85 % de 1 RM) por 8-12 repetições por série para 1-3 séries por exercício, sequencialmente, os avançados seguiram a ordem de 1 série (70% - 100 % de 1 RM) para 1-12 repetições por exercícios e de 3 a 6 exercícios de forma periodizada que permita alterações nas cargas, algo em torno de 6-12 RM e menos trabalho priorizado à 1-6 RM com progressões nas cargas (ACSM POSITION STAND 2009).

3.5.4 Treinamento de potência

Notoriamente sabe-se que é possível manipular as relações de força-velocidade através de diferentes intensidades impostas sobre o sistema, o que se determina normalmente, por meio da especificidade do desporto (ACSM POSITION STAND 2009). Os níveis de potência dependem de inúmeros fatores como exemplo, o tipo de exercício a ser executado pelo individuo e experiência entre outros. Foi observado maiores níveis nos membros inferiores (Agachamentos com salto) que nos superiores (60% e oscilando de 15% a 50% respectivamente) (ACSM POSITION STAND 2009). Quando se compara os limiares dos exercícios básicos aos executados na alta performance, observou-se diferenças significativas (30 % e 70 % e 70-80 % de 1 RM) (ACSM POSITION STAND 2009).

Estes enunciados corroboram com as evidências científicas, que trazem a prescrição para membros superiores de 1 a 3 séries por exercício com intensidades de (30% a 60%) e 3 a 6 repetições com (0% a 60% de 1RM) para os membros inferiores em uma execução com velocidades rápidas (ACSM POSITION STAND 2009). Quando se objetiva melhorar essas capacidades recomenda-se sempre periodizar as cargas. Importante ressaltar que a potencia esta fortemente

ligada ao treinamento de força e com suas respectivas cargas (85% a 100% de 1RM) (ACSM POSITION STAND 2009).

3.5.5 Treinamento de velocidade

Uma das maneiras de monitoração da capacidade de força em velocistas é por meio do Sprint, mesmo sabendo-se, que a o surgimento da força não está associado em menores tempos durante o Sprint (ACSM POSITION STAND 2009).

Quando se deseja obter maiores ganhos, utiliza-se de exercícios tradicionais, balísticos ou com especificidade nos flexores do quadril; e esta associação (força vs Sprint) é melhora na corrida (ACSM POSITION STAND 2009). Uma boa preparação antes de qualquer competição trás benefícios satisfatórios durante o transcurso da vida desportiva. Infelizmente, o tempo, normalmente não ajuda muito nesta preparação, com menos de 120 dias, não ocorrerá hipertrofia significativa , fazendo com que interfira em queda de rendimento em outras valências físicas (ACSM POSITION STAND 2009; ABE, 2005). Um programa de treinamento é formado por: aceleração inicial (0-10 m) , velocidade máxima (10-40 m), e manutenção de velocidade máxima (40 ~ m).

3.5.6 Treinamento de agilidade

Sabe-se que para um individuo mudar seu sentido bruscamente, a força é uma das capacidades inerentes ao processo (ACSM POSITION STAND 2009). Essa, esta associada aos limiares de pico no tendão (ACSM POSITION STAND 2009).

Sendo assim, para promover melhoras na agilidade, sugere-se programas específicos para alcançar a aumento na agilidade.

3.5.7 Treinamento de salto vertical

Para um bom Salto Vertical a relação exercícios iso-cinéticos e dinâmicos se misturam ao alcance obtido (ACSM POSITION STAND 2009). Desta forma, para promover a ampliação, é necessário conciliar programas de TR (ACSM POSITION STAND 2009).

São sugeridos exercícios de cadeia cinética fechada – “agachamento”; Promovendo melhores benefícios do que os de cadeia aberta (ACSM POSITION STAND 2009). Segundo o (ACSM POSITION STAND 2009), exercícios multi – articulares como (snatch, clean and jerk) são os mais indicados por aumentarem os níveis de (força, potência, e coordenação neuromuscular).

Assim, sugere-se estímulos baixos e pesados com cargas moderadas em velocidade acelerada, porém, com grandes volumes, periodizar sua evolução para o salto (ACSM POSITION STAND 2009).

Enfim, recomenda-se para melhores resultados dentro do programa a inserção de treinamentos de pliometria (ACSM POSITION STAND 2009).

3.6 Treinamento kaatsu training

Fundamentado na teoria em que ocorre aumento da hipertrofia e força muscular através da restrição do fluxo sanguíneo posicionada sempre na posição proximal do membro (KAATSU INT UNIV, 2013). Kaatsu training segue atualmente 2 modelos (Kaatsu Master e o Kaatsu Mini), que fornecem o mesmo padrão de eficiência para a sua aplicação onde sua principal diferença se da na mobilidade de transporte do equipamento (KAATSU INT UNIV, 2013).



Figura 1. Kaatsu Master
Kaatsu international university, 2013

As dimensões são: 433 (W) x 319 (D) x 132 (H) mm/ Peso: 6280g /12v / Baterias de chumbo 2,2 ah/ Peso: 940g/ Acessórios AC 12V/ Adaptador 3ª, Peso: 340g/ Kaatsu Controle, Peso: 140g.



Figura 2: Kaatsu Mini
Kaatsu international university, 2013

As dimensões são: 68 (W) x 148 (D) x 32 (H) mm/ Peso: 320g/ Energia de 4.8 V/ 1600mAh da bateria de níquel/ hidreto, Peso: 100g/ Adaptador de/ Acessórios AC8V / 1.5A, Peso: 160g/ Kaatsu Controle, Peso: 140g

3.6.1 Pneumático kaatsubelt

Tabela 1 – Especificações de fabricação.

| Especificações | Brasão | Pernas |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Tamanho | S / M / L | S / M / L |
| Largura | 3,8 cm | 5,4 cm |
| Circunferência | 50 - 70 cm | 80 - 95 cm |
| Peso | 240 – 300 g | 440 – 540 g |

FAHS et all 2012.

Atualmente o desenvolvimento do equipamento é através de um cinto que deve ser inserido na secção proximal do membro a ser treinado (figura 3); com duas fitas sendo uma mais comprida indicada pela numeração (110) e a outra mais curta indicada pela numeração (120), que juntas formam uma cinta e se conectam por um elemento de junção em forma de elo (130) (PATENTDOCS STAY TUNED TECH, 2013).



Figura 3 – Demonstração da fita pneumática.

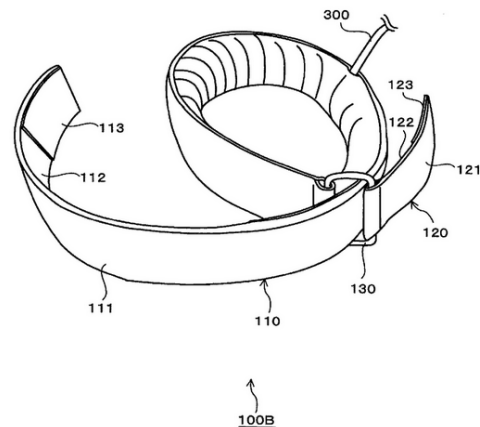


FIG. 2

3.6.2 Montagem da Cinta

A cinta 100B deverá ser montada direcionando a banda (110) por meio do elemento de elo (130) permitindo assim, o fechamento (PATENTDOCS STAY TUNED TECH, 2013). A manipulação se tornará mais acessível, facilitando o manuseio do equipamento (PATENTDOCS STAY TUNED TECH, 2013). Desenvolvida como uma bolsa pneumática inflável hermética e com função pneumática altamente regulada (300). Sua utilização deve ocorrer sempre no membro a ser treinado nas extremidades (parte proximal) ocluindo o retorno venoso (FAHSM 2012).

3.6.3 Utilização da Cinta

Pressões

Tabela 2: Demonstrativo da aplicação da pressão sobre os membros

| | Pico superior | Pico Inferior |
|--------------|---------------------------|----------------------|
| Braço | (= PA Sistólica) | |
| Perna | (= PA Sistólica + 20mmhg) | |

FAHS et all 2012

A aplicação das PA em cada membro , segue suas respectivas pressões de ajustes de maneira que a pressão de pico torne-se inferior (KAATSU INT UNIV, 2013).

3.6.4 Conceito

A aplicação do método Kaatsu Training é fundamentado no perfil das fibras musculares de contração Lenta (FCL) e fibras de contração rápida (FCR) (PATENTDOCS – 2, 2013). Sato percebeu a limitação de ativação das FCL devido ao seu potencial de desenvolvimento e recrutamento durante o processo de hipertrofia quando comparados as do tipo FCR (PATENTDOCS – 2, 2013). Quando se deseja obter maiores níveis de hormônios anabólicos liberados pela hipófise, é necessário um acúmulo do ácido láctico (PATENTDOCS – 2, 2013). A principal diferença entre as FCR e FCL esta na presença ou não do Oxigênio perante a atividade física e seu uso, uma vez que, o recrutamento das FCR depende do total esgotamento das FCL (PATENTDOCS – 2, 2013) .

Sabendo destes benefícios relacionados ao hormônio do crescimento, e que se ocorresse a exaustão das FCR, surgiriam mais FCR, e que por sua vez, Hipertrofia (PATENTDOCS – 2, 2013).

Para a utilização do Método Kaatsu Training variáveis como idade, tamanho dos membros, perfil dos vasos sanguíneos e quantidade de tecido adiposo e força física são de fundamental influência quando associados às pressões quando se trata de prescrição (PATENTDOCS – 2, 2013).

3.6.5 Benefícios

Indicado com eficácia para a recuperação da condição motora, em idosos ou pessoas acamadas. Além disso, com a diminuição das cargas, pode se preservar as articulações e exerce forte vantagem sobre as cargas de treinamento quando comparadas a outros métodos (FAHS, 2012). Ainda pode ser citado que devido a sua praticidade de aplicação, não exige um período de experiência do indivíduo para aplicação do método (PATENTDOCS – 2, 2013). A aplicação do método Kaatsu Training envolve alguns exercícios associados, mesmo que se demonstre eficácia na aplicação do método em estado de inércia (FAHS, 2012).

Por envolver atividades de baixa intensidade (< 20% de 1 RM), e quando associados aos programas de exercícios cardiovasculares (Caminhada ou ciclismo); produzem aumento de força e hipertrofia (FAHS, 2012).

Sua eficácia é pela restrição venosa sobre baixas pressões (7-35 mmHg, variando de acordo com a posição ortostática, percentual de gordura e tecido envolta da artéria (FAHS, 2012). A prescrição mais comum do método Kaatsu training RFS é de 120 - 240 mmHg na região inferior e 100 - 160mmHg na região superior estando na posição Vertical (FAHS, 2012). De forma ampla, com a queda do fluxo arterial é a redução da quimioreflexa ocasionada pelo aumento da Frequência Cardíaca e Pressão Arterial durante a atividade (FAHS, 2012; KUMMAR, 2008; GUYTON, 1988). Ao se observar um indivíduo em decúbito dorsal; uma restrição parcial aparente em 250 mmHg e 5 cm de largura, no entanto, sentado efetuando uma extensão de joelhos percebe-se uma pressão de 160 – 180 mmHg e 5 cm de largura (FAHS, 2012). Com o intuito de não causar uma restrição arterial, utilizam-se as braçadeiras inferiores na faixa de 160 – 240 mmHg (FAHS, 2012).

3.6.6 Prescrição do método

Fundamentada na Pressão arterial sistólica (PAS), algo próximo de 130% da PAS ou 130 -180 bpm (FAHS, 2012). Na posição supinada obtém-se resultados tanto nas braçadeiras de 5cm ou 13,5 cm com pressões menores 120 mmHg e 100 mmHg) (FAHS, 2012). Ao executar pressões próximas de 300 mmHg nas regiões inferiores causam um certo desconforto, comprovado por meio de exames químicos que detectaram a alteração do fosfato inorgânico de forma significativa em PA de 230 mmHg do que 180 mmHg (FAHS, 2012). Desta forma, quando se deseja solicitar o maior número de unidades motoras, com o maior stress durante treinos menos intensos na região inferior, o emprego de maiores pressões associados a manguitos estreitos são mais eficientes assim como menores pressões são mais suscetíveis em manguitos largos (FAHS, 2012).

Os principais protocolos de utilização do método Kaatsu training ou RVFS citam a fadiga voluntária, que promove níveis mais altos na força , hipertrofia e após 8 semanas ~16% na área transversal do quadríceps (FAHS, 2012). As evidências demonstram que o método da RVFS quando expostas tanto na ausência de fadiga ou propriamente a fadiga produzem aumentos da força e hipertrofia (FAHS, 2012).

3.6.7 Carga e volume de treinamento

Analisando as evidências foram encontradas prescrições de cargas de trabalho que variavam de intensidades entre 20%, 30% e 80% de 1RM (FAHS, 2012). Quando comparado à utilização do método Kaatsu (RVFS) a intensidades entre 20% a 30% apresentou melhorias na hipertrofia e força, quando da não ocorrência (RVFS) (FAHS, 2012), porém, mesmo quando utilizado cargas entre 50% de 1RM, ainda sim, houve igualdade aos resultados anteriores com a RFS, obtendo-se 16% de hipertrofia e aumento de 15% da área seccional muscular dos extensores do joelho (FAHS, 2012). O que corrobora com a grande maioria dos estudos

demonstram que os principais benefícios estão próximos da oclusão RFS de 50% de 1RM (FAHS, 2012), mas, é importante ressaltar que não devem ocorrer simultaneamente o emprego de cargas próximas de 50% de 1RM juntamente com RFS muito altas, pois, podem trazer malefícios (FAHS, 2012). Entretanto, novas pesquisas trazem um olhar diferente a prescrição das cargas de trabalho, destacam que níveis > que 50% de 1RM associados a RFS, se tornam inviáveis e que a melhor zona de trabalho remete a cargas próximas de 20% a 30% de 1RM) (FAHS, 2012). Os resultados provêm da hipótese que durante a ocorrência de baixa intensidades, houve um maior stress metabólico intramuscular, parecido com os sentidos em atividades acima de 65% de 1RM sem (RVFS) (FAHS, 2012).

Uma possível restrição de utilização de cargas de trabalho altas durante a RFS, acontece por elevados níveis no fluxo venoso que dificulta a movimentação sanguínea (FAHS, 2012). A conclusão obtida segundo (FAHS, 2012) é uma grande dificuldade em determinar um programa de prescrição baseado nas evidências, em que nenhuma delas seguem um padrão claro e conclusivo quanto ao método de (RVFS).

Volume de treinamento

Ao promover uma alteração em qualquer um dos mecanismos que envolva o transporte de Oxigênio (O₂) a principio, perda da fosforilação oxidativa e da produção de ATP pelas mitocôndrias, interfere na extração primária de fornecimento de energia (GUYTON, 1988).

A enzima ATPase Na⁺/K⁺ (Dependente) é bloqueada , efetuado assim um bloqueio total da balança homeostática iônica da célula (GUYTON, 1988). Este excesso promove o acréscimo de água (H₂O) fazendo com que ela fique edemaciada e com bolhas, eliminação de micróvilos e desagregação de ribossomos do reticulo endoplasmático rugoso (GUYTON, 1988). A ausência de Adenosina triifosfato (ATP), faz com que a bomba de Cálcio (Ca⁺⁺) se torne inoperante e com altos níveis de Na⁺ produzem a inatividade do sistema de Na⁺/Ca⁺⁺, e a desregulação da equiparação a nível citoplasmático (GUYTON, 1988; KUMMAR, 2008). Agindo como agente originador, o Ca⁺⁺ por estar relacionado ao

acionamento de enzimas auto líticas, proteolases, endonucleases e fosfolipases que efetuam a danificação completa da célula (GUYTON, 1988; KUMMAR, 2008). A fagocitação celular ocorrem pelas próprias enzimas lisossômicas, que com a queda do pH citossólico, que provem de atividades extenuantes tipicamente glicolíticas anaeróbicas que buscam energia, e seu excesso promove o aparecimento do Ácido pirúvico (GUYTON, 1988; KUMMAR, 2008).

3.6.8 Considerações metodológicas para diminuição do fluxo sanguíneo em exercícios de resistência

Sua principal característica da restrição do Fluxo Sanguíneo (RFS) se dá em torno da baixa intensidade empregada tanto em exercícios aeróbios quanto anaeróbios, pois em ambas as atividades percebem-se notavelmente aumentos da força e hipertrofia muscular (FAHS, 2012), podendo este ser aplicado tanto em atletas ou indivíduos acamados (FAHS, 2012). Mas é de supra importância que as características individuais e morfológicas (FAHS, 2012) sejam respeitadas na aplicação do método. Segundo (FAHS et al, 2012) até o momento da publicação de suas pesquisas, não se obtinha uma padronização para aplicação das pressões nos programas de exercícios resistidos (FAHS, 2012), mas sim, maneiras de se utilizar as braçadeiras quanto ao tamanho e material da mesma. Sabe-se apenas que pressões de inflação mais baixas em relação às algemas restritivas se demonstram mais eficazes (FAHS, 2012), evitando assim, uma oclusão arterial. Porém, percebe-se uma variedade muito ampla no tamanho das algemas restritivas que podem variar até 2 cm para membros superiores e 20,5 em membros inferiores respectivamente (FAHS, 2012). Para obter alcançar menores níveis de dor durante a aplicação do método é muito importante o ajuste entre PA exercida e o tamanho do manguito (FAHS, 2012). Evidências demonstram que a utilização de algemas restritivas muito grandes quando sobre pressão em punhos estreitos, pode provocar a oclusão arterial e diminuir a eficácia do método (FAHS, 2012). Quando o objetivo está relacionado a trabalho de membros superiores de baixa intensidade < 20%

1RM sugere-se, menores pressões no manguito. Algo em torno de (100-160 mmHg) em detrimento da desigualdade do tamanho dos membros (FAHS, 2012).

A tabela abaixo descreve o choque de distintos manguitos.

Tabela 4: Descrição das diferentes braçadeiras e manguitos.

| | Braçadeira e PA | Benefícios |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Braçadeira 1 / PA 1 | 3,3 cm / 100 mmHg | ↑ Recrutamento de Uni Motor |
| Braçadeira 2 / PA 2 | 3,3 cm / 50 mmHg | Menos Eficaz |

FAHS et all 2012

O Choque da variação de diferentes manguitos durante a prescrição e execução nos membros superiores é evidente que quando se deseja o aumento de hipertrofia tensional o melhor resultado gera em torno da maior pressão conforme tabela (FAHS, 2012).

3.6.9.1 Restrição da pressão

A utilização das pressões tem ocorrido entre 140-240 mmHg para membros inferiores e 100-160 mmHg para superiores respectivamente (FAHS, 2012).

Entretanto o que se usa na prática é 140 a 160 mmHg para membros inferiores e 180 a 240 mmHg membros superiores, o que demonstra ser eficaz no recrutamento das fibras do tipo II e aumento do Stress Metabólico (FAHS, 2012). Sua progressão segue uma aumento linear na casa de 10 a 20 mmHg podendo ser semanal ou quinzenal (FAHS, 2012). Ao se utilizar da classificação de esforço percebido (EP) e escala de borg é possível promover sempre de forma harmoniosa (FAHS, 2012). Mesmo não havendo estudos que verifiquem o impacto do aumento progressivo das cargas de treinamento no método de oclusão Vascular do fluxo sanguíneo (FAHS, 2012). Algo que se ressalta é a necessidade da queda das pressões e a utilização dos manguitos maiores (>10 cm) se quem irá efetuar seu uso

possuir membros inferiores de tamanho inferior (FAHS, 2012). É importante ressaltar que a oclusão arterial integral não é comum (FAHS, 2012).

3.6.9.2 Comparação entre o sistema de restrição de fluxo contínuo e intermitente

Durante a oclusão intermitente a recuperação segue o mesmo caminho dos exercícios resistidos com pesos, pois permite uma recuperação maior, mas isso não garante que irá ocorrer aumento das adaptações na força, quando comparado ao treinamento de resistência não ocluído (FAHS, 2012). Entretanto, quando a oclusão ocorre nos exercícios de resistência sem intervalo promovem uma maior fadiga muscular, stress metabólico, demonstrando desta forma ser mais eficaz do que o intermitente (FAHS, 2012).

A tabela abaixo demonstra o efeito da oclusão vascular no treinamento.

Tabela 5. Efeitos da oclusão no treinamento resistido de baixa intensidade

| Mecanismos para a hipertrofia muscular (humana) | |
|--|---|
| Lactato | + |
| Hormônio do Crescimento - GH | + |
| Ribossomo S6 quinase 1 (S6K1) | + |
| Noripinefrina (NE) | + |
| Insulina Fator de crescimento -1 (IGF-1) | + |
| Noradrenalina (NA) | + |
| Dedo Anelar músculo-específico 1(MuRF1) | + |
| Diferenciação Miogênica 1 (MyoD) | + |
| Dependente da ciclina inibidor da quinase 1A (p21) | + |
| Fator eucariótica alongamento tradução 2 (eEF2) | + |
| Miostatina (GDF-8) | - |
| Medidas de força e Musculo (Humano) | |
| Uma repetição Máxima | + |
| Força Isométrica | + |

| | |
|--|-------------|
| Torque Isométrico | + |
| Torque Isocinético | + |
| Resistência Muscular | + |
| Potenciação Pós ativação | + |
| IEMG | + |
| Área de Seção Transversal (CSA) | + |
| Efeitos da oclusão crônica em ratos | |
| Proteína de Choque Térmico 72 (HSP 72) | + |
| Sintase - 1 Óxido Nítrico | + |
| Lactato | + |
| área de Seção Transversa (CSA) | + |
| Miostatina (GDF-8) | - |
| Tipo de Fibra Chave | Slow - fast |
| Marcador para Lesão Muscular | |
| Creatina quinase 4 | = |
| Lipídio Peróxidase | = |
| Mioglobina | = |

Traduzida e Adaptada de Loenneke et all 2009.

| | |
|--------------------|---|
| <i>Alterou</i> | + |
| <i>S/ Ateração</i> | = |
| <i>Redução</i> | - |

3.7 COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE TREINAMENTO ASSOCIADOS A OCLUSÃO VASCULAR

3.7.1 Treinamento de resistência

Objetivando melhorias na aptidão Cardiovascular, assim como consumo de oxigênio (VO₂max) e limiar anaeróbio (ABE, 2010). Segundo (ABE, 2010) a importância de um método de treino que contemplasse tanto os benefícios cardiovasculares e o surgimento da força, fossem simultaneamente era necessário uma vez que relatos de (ABE, 2010), demonstram fortes indícios de que menores níveis de força podem estar associados quando métodos de treinamento (Aeróbio e Anaeróbio) concorrentes ocorrem simultaneamente.

Foram observados por meio de uma intensidade baixa [(> OU = a uma caminhada ou (20% de 1 repetição máxima [1 RM])] quando associadas a RFS,

algo que não se observou durante a prática de caminhada sem RFS (ABE, 2010). Algo completamente contraditório se observarmos as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) que sugerem intensidade superior a 65% de 1RM, certamente, que cargas como está, quando aplicadas na população idosa, podem gerar riscos de lesões (ABE, 2006). Desta forma, pode-se concluir que a inserção de baixa intensidades (40% VO₂max) em programas de bicicleta com RFS por tempos curtos (15min máx), podem estar associados a melhoras significativas no crescimento muscular e na aptidão aeróbica de jovens do sexo masculino (Abe et al, 2010) . Segundo relatos de (ABE, 2006), a média do VO₂ durante a aplicação do método Kaatsu associada a caminhada foi de 19,5 % de VO₂ máx, a medida que o VO₂ durante 40-70% do exercício de resistência de 1-RM era 33 a 47% do VO₂ máx (ABE et al 2006). De uma visão fisiológica a intensidade empregada durante o exercício de caminhada com RFS é análogo ao consumo metabólico de 10 a 20% de 1RM (ABE, 2006). Outro fator importante nos achados de (ABE, 2006) refere-se aos marcadores de dano muscular que não sofreram alterações, o que se sugere novas possibilidades de alcançar a hipertrofia muscular mesmo trabalhando com intensidades baixas (Abe, 2006).

Evidencias de (FUJITA, 2008) demonstram que com apenas 6 dias, ou 12 sessões já são suficientes para surgir os primeiros sinais de hipertrofia e força, assemelhando se aos dados encontrados por Fujita e colaboradores, 2008 em que sugerem apenas 2x ao dia/ por 2 semanas executando o agachamento ou leg press com a RFS. Além de uma plasticidade exacerbada o tecido muscular possui adaptações diferenciadas em resposta ao treinamento. As alterações decorrentes de um programa de treinamento causam o remodelamento e adaptações (DE SOUZA, 2010), por mecanismos que se expressão na tecido celular (DE SOUZA, 2010). Recentemente, (FUJITA, 2007; FUJITA, 2008) demonstrou que com apenas 20% de 1RM durante a extensão de joelhos era suficiente para estimular Akt / mTOR (FUJITA ,2008). Inicialmente um importante marcador bioquímico do estress oxidativo a Creatina Kinase (CK) possui perfil claro e se demonstra por sua ativação pós atividade, e esta associada ao crescimento muscular, tanto nas primeiras horas quanto até o seu platô nas horas subsequentes “48 horas” pós atividade (FUJITA, 2007). Consequentemente a rapamicina (mTOR) tem como alvo a transcrição e formação do musculo, que ocorre entre o descanso pós exercícios resistidos (FUJITA, 2007; DE SOUZA, 2010).

A mTOR esta interligada diretamente ao aumento da síntese proteica na fase recuperativa simultaneamente pós stress agudo de TF (FUJITA, 2007) e possivelmente associada a ativação de outros mascaradores químicos como AKT, e p70^{S6K} onde atua fosforilando o polipeptídeo ribossomal S6 na subunidade 40S, juntamente ao RNAm (DE SOUZA, 2010).

O processo de ativação neurológico que repercute nas fibras musculares durante o esforço físico se dá pela intensidade do esforço, onde, fibras do tipo I (Lentas) são recrutadas sobre baixa intensidade enquanto que as fibras do tipo II (rápidas) sobre atividades intensas (FUJITA, 2007).

Desta forma, as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) trazem em seu guideline que exercícios de resistência devem ser efetuados a 70% de 1RM quando se deseja Hipertrofia máxima (FUJITA, 2007). Contudo, ao se referir a populações idosas ou acometidos por doenças degenerativas percebe-se que tal prática não se aplica com eficácia tornando tais intensidades ineficazes (FUJITA, 2007).

Fujita e colaboradores 2007, perceberam a importância dos programas de treinamento resistido associados a RFS, com intuito de melhorar as qualidades físicas e clínicas dos pacientes.

Desta forma, os estudos de (FUJITA, 2007) demonstraram que existe ativação da proteína S6K1 durante estimulação aguda de baixa intensidade associada a RFS, mesmo não havendo alterações na proteína mTOR (FUJITA, 2007).

Normalmente, a carga necessária para se ativar CK, seja algo em torno de cem repetições ou oito a dez séries com intensidades em torno de (70-80 % de 1- RM), entretanto, foram necessários apenas 1 única sessão de extensão de joelhos com RFS á 20% de 1RM, algo em torno de (75 repetições em 4 séries) (FUJITA, 2008).

Cargas inferiores a 20% de 1RM podem estimular positivamente a ativação do tecido muscular (FUJITA, 2008) por meio da RFS. Em seu estudo Fujita e colaboradores, 2008 perceberam nos 2 grupos (LIT – BFR e LIT-CON) nenhuma alteração nos marcadores químicos como CK , mioglobina e IL - 6 foram inalterados nos prazos de 12 e 24h. O que evidencia que o ativador principal para o dano tecidual muscular é a intensidade e não o número de sessões (FUJITA, 2008).

O tempo máximo da aplicação do treinamento sobre influencia da RVFS é de seis min (contabilizando o descanso entre as séries) para se evitar coagulação (FUJITA, 2008).

Segundo relatos de (GENTIL, 2006), a perspectiva mais esperada no que se refere a resultados em praticantes de treinamento de resistência são aumento de circunferência e força, independentes de perfil dos praticantes, evidentemente após 8 a 12 semanas, com respostas significativas a hipertrofia com 6 semanas, mas, evidente de sua transformação, uma única sessão já é suficiente para promover alterações na Creatina Kinase (CK) (GENTIL, 2006; ABE, 2005).

Evidente que ao citar alta intensidade espera se algo próximo de (70-80 % de 1-RM) (FUJITA, 2008). Popularmente conhecido como HIT, pode promover ganhos de força e tecido muscular.

Sua utilização está na ordem de 2 a 3 sessões/semana com relatos a partir de 5 a 6 semanas e chegando a ganhos após 8 a 12 semanas (FUJITA, 2008). Entretanto o método HIT trabalha com intensidades próximas de (70-80% 1 - RM) o que produz elevados níveis nos marcadores do dano muscular (FUJITA, 2008).

Ao se analisar os achados publicados por Fujita e colaboradores em 2008, foi demonstrado que com apenas 24 sessões com exercícios de agachamento e leg press por 14 dias com o uso da (RVFS), observou-se aumentos significativos no volume tecidual e na força, dados estes parecidos com o método HIT pós 5 semanas (FUJITA, 2008).

Conclui-se então que o método da oclusão vascular com intensidades (20% de 1RM) associada ao treinamento resistido, é totalmente segura quando aplicada em pessoas saudáveis sem risco de provocar coagulação ou riscos a saúde (FUJITA, 2008)

3.7.2 Treinamento de força

Definido como a capacidade de utilizar a máxima quantidade de unidades motoras por estímulo de ação voluntária (ACSM POSITION STAND 2009).

Seus benefícios variam de respostas endócrinas, fisiológicas, VO₂, e que são obtidos por meio de fatores neurais, morfológicos, biomecânicos, psicológico, mecanismos estes que regulam a capacidade de coordenação intermuscular. aumento a familiarização durante a programas de TR (ACSM POSITION STAND 2009). Assim, sua recomendação ocorre a 50% a 60% de 1RM para indivíduos inexperientes e intermediários (60% a 70% - 8 a 12 repetições) e avançados (80% a 100% - 5 a 6 repetições de 1RM) (ACSM POSITION STAND 2009).

Desta forma, segundo estudos de (ABE, 2005) que após utilizar o método Kaatsu Training com intensidade de 20% de 1RM, foram relatados aumentos significativos na resposta neural (FORÇA) tão somente após 15 dias com aumentos (~ 20% na força do membro treinado)

3.7.3 Treinamento com pesos livres

Ao se utilizar pesos livres, espera-se que ocorra fadiga das FCL, para daí se iniciar o recrutamento das FCR, entretanto, este processo é lento, e é neste ponto que segundo (SATA, 2005), surge sua aplicabilidade de seu método, pois uma vez ocluído, ocorrerá uma redução drástica no aporte de oxigênio (O₂), o que fará com que as FCL que necessitam do O₂ se fadiguem com mais rapidez. Este mecanismo se dá pela obstrução da circulação venosa (CV)⁷. Tal relação se explica pela proximidade das veias a superfície da pele, e por sua espessura, e menor resistência a força de pressurização quando comparadas com as artérias que estão a uma maior profundidade e possuem uma maior espessura e força quanto a sofrer pressões (KAATSU INT UNIV, 2013). A percepção sofrida pelo método, assemelha-se a um sessão de treinamento de força >80% de 1RM (ABE, 2008). A possível explicação para tal fato, se dá em torno do acúmulo de lactato não removido e que exerce estímulo fisiológico que impulsiona mecanismos neurológicos que terminam com uma maior concentração de Hormônio do Crescimento (HGH) (FAHS, 2012).

De certa forma, o que ocorre é uma maneira falsa de enganar o cérebro, promovendo estímulos intensos com maior resposta neuroendócrinas (KAATSU INT UNIV, 2013).

Ao se analisar os efeitos do método Kaatsu Training (RVFS) com equipamentos iso-cinéticos utilizando variações na PA de 50 mmHg, 150 mmHg, 250 mmHg do manguito com largura de 7,7 cm ocorreram aumentos similares na força dos extensores de joelho quando comparados ao isocinético (FAHS, 2012), entretanto, só foi percebido aumento de resistência nas pressões 50 mmHg e 150 mmHg (FAHS, 2012). Na pressão de 250 mmHg notou-se apenas aumento do limiar de dor e esforço (FAHS, 2012), e a oclusão parcial arterial o que segundo o autor não recomendado.

Tabela 6: Comparação do método tradicional com pesos e oclusão

| Modelo | Intensidade % | % Carga | Volume de Exercícios | Objetivo |
|----------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|---|
| Tradicional | 60 a 80% de 1 RM | Alta | Médio | Causar Stress Metabólico e Aumento de Uni Motoras |
| Oclusão do Fluxo Sanguíneo | 20% de 1 RM | Baixa | Alto | Causar Stress Metabólico e Aumento de Uni Motoras |

FAHS et all 2012

A (RVFS) associada a um programa de exercícios resistidos de baixa intensidade apresenta resultados positivos para o aumento da força quando comparado aos métodos tradicionais, mesmo, se utilizando de intensidades menores (< 20% de 1RM) (FUJITA, 2008).

Para alcançar níveis de força como descreve as recomendações do ACSM, é importante trabalhar com intensidades acima de 60% de 1RM, Esperando se assim, obter a máximo acúmulo de lactato e metabólitos no interior do tecido celular (FUJITA, 2008)

Inicialmente é importante ressaltar que inúmeros estudos tem demonstrado que exercícios de baixa intensidade quando associados a (RVFS)

promove hipertrofia (FUJITA, 2007) (FUJITA, 2006). Desta forma, (Fujita, 2007) quando verificou a fadiga muscular durante contrações máximas concêntricas na cadeira isocinético em diferentes intervalos de recuperação entre as repetições, notou um torque voluntário máximo diminuído quando ocorria com 30 rept/min e nenhum efeito claro da RFS foi evidente. Mas o que nao foi percebido quando se utilizou 15 repetições/min.

Primeiramente ficou evidenciado que 15 repetições / min foram suficientes para aumentarem os níveis da fadiga, algo que não ocorreu com 30 repetições / min (FUJITA, 2007).

Conclui-se que as pausas inter-repaetição menores de 3,5s e no intervalo de 1,5s pode corroborar para o aumento da fadiga (FUJITA, 2007).

3.7.4 Treinamento de power lifting

A metodologia dos clássica dos Power lifting consistem da utilização de equipamentos e indumentárias que permitam segundo dados da literatura, um crescimento substancial nas marcas (pesos levantados) pelos competidores (LOENNEKE, 2009). Fato que se da pela utilização de (cinturões de agachamento, camisas de força, cinturões de Levantamento de Terra e faixas de joelho) e quando associados a um programa de 8 a 12 semana com média de 3 a 4 sessões por semana com tempo máximo de 90min a 180min por sessão (LOENNEKE, 2009).

Com objetivo simples, de aumentar as marcas levantadas, após grandes volumes de treino, é plausível, que se deseje evoluir dentro do esporte. Eis que surge segundo algumas evidencias (ABE, 2005; FUKUDA, 2011) que se destacam por sua efetividade em trabalhar com intensidades próximas de (20% a 40% de 1RM), mesmo sem uma explicação conclusiva por quais mecanismos ocorra, mas o que se sabe, que níveis de stress oxidativo, e marcadores químicos (IGF-1, e a testosterona) sofrem aumentos significativos (LOENNEKE, 2009). Desta forma, por não haver estudos que correlacionem as variáveis oclusão vascular com os métodos de treinamento descritos no power lifting, surge uma possibilidade de se ocorrer em detrimento de calendários, e periodizações, uma metodologia que

permita aumentar suas cargas e possibilitando resultados mais expressivos em competições (LOENNEKE, 2009).

Fundamentado nesta ideia, (GODAWA, 2012) sugeriu uma intervenção em escolares ativos por 10 semanas em uma competição de força simulada, acreditando que a função volume e desempenho seriam interferidos pela oclusão.

Após exames laboratoriais, descanso passivo, pré testes hemodinâmicos, e a utilização do DOPPLER na artéria poplítea com intuito de mensurar a atividade de esforço na resposta do fluxo sanguíneo. Buscando uma representação próxima das utilizadas na prática ocorreram variações nas cintas oclusivas durante a determinação das pressões e um teste de RM fora utilizado para padronizar o esforço do teste (agachamento “ Squat”, supino “bench press”, Levantamento terra “deadliffing” (GODAWA, 2012).

Se utilizou de um programa conforme descreve **tabela 7**:

Volume de treinamento

No espaço de tempo de 7 dias, ocorreram treinos pesados com 5 séries de 2 repetições para agachamento e supino e 5 séries de 1 repetição para levantamento terra (GODAWA, 2012). Consequentemente, os 21 dias que sucederam o trabalho, tiveram um aumento do volume por meio do acréscimo de 1 repetição por série/ semana fixado assim (GODAWA, 2012). Na 2 quinzena, ocorreu o platô “PICO” com 5 séries de 5 repetições no agachamento, supino e 5 séries de 4 repetições no levantamento terra. Na 5 Semana o volume sofreu um redução decrescente definido de 4 para 2 series e 2 repetições, e posteriormente na semana seguinte, aumentou-se de 4 séries de 3 repetições. Na sétima semana, ocorreu redução no numero de séries e repetições (3 e 1) respectivamente. Já na nona semana passou a se utilizar 3 séries de 2 reptições, momento este de pico “PLATO” do ciclo de treinamento (GODAWA, 2012). A ultima semana sofreu crescimento para permitir acomodação das cargas, reduzindo a intensidade do restante da semana, para permitir a recuperação no dia de competir. Mesmo assim, outras modificações ocorreram para supervisionar o máximo desempenho, durante sessões, como exemplo de aumentos estimados de 2-3% para mais ou menos de acordo com a

percepção do atleta (GODAWA, 2012). Mesmo assim, outras modificações ocorreram para supervisionar o máximo desempenho, durante sessões, como exemplo de aumentos estimados de 2-3% para mais ou menos de acordo com a percepção do atleta (GODAWA, 2012).

Conclui-se então que não ocorrem diferenças significativas estatísticas quanto ao perfil dos levantadores, ocorrência de uma possível experiência individual que pode ter favorecido (GODAWA, 2012).. Já para o grupo controle, notou-se leve aumento de peso, uma possível decorrência da maior alternância de cargas sofridas durante o exercício de agachamento (GODAWA, 2012). O que mais chamou atenção foi o curto prazo de tempo (10 semanas) pois ao se comparar as medianas destes atletas nível nacional, percebeu-se semelhança com as marcas alcançadas (GODAWA, 2012)

Outra discussão a ser levantada, na performance do agachamento do grupo controle, pode-se explicar pela oclusão vascular decorrente das faixas de joelho utilizadas durante o exercício, que após aferida na artéria poplítea, demonstrou uma oclusão completa durante exercício competitivo, comprovando outros dados da literatura sobre a eficácia de se utilizar tal método. Porém, os mesmos resultados não foram encontrados ao se aferir a condição das camisas de força, que mesmo ocluindo, não foi o bastante para causar alterações morfológicas ou estruturais (GODAWA, 2012).

Desta forma, surge forte necessidade de estudar mais sobre as faixas oclusivas, uma vez que elas poderiam ser utilizadas por outros indivíduos em desempenho ou recreacional.

Tabela 7. Programa de treinamento Power Lifting – 12 Semanas.

| N sessões/semana | | intensidade dia treino | dia/Semana |
|-------------------------|---|-------------------------------|-------------------|
| Agachamento | 2 | Pesado | domingo |
| Supino | 2 | leve | domingo |
| Lev Terra | 1 | | terça |
| Supino | | Pesado | Quinta |
| Agachamento | | Leve | Quinta |

| | Evolução/Semana | %RM | Exercícios | Semanas | Período | Objetivo |
|--------|------------------------|------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|
| % 1RM: | Progressão Escalonada | 80% | Sup/ Lev T/Agach | 1 – 4 | 4 Sem | Força |
| %1 RM: | Progressão Escalonada | 85% | Sup/ Lev T/Agach | 5 a 6 | 2 Sem | |
| %1RM: | Progressão Escalonada | 90-95% | | 7 e 8 | | |
| %1RM: | Progressão Escalonada | 85% | Sup/ Lev T/Agach | 9 e 10 | 1 Sem | |
| %1RM: | Progressão Escalonada | 80% | Sup/ Lev T/Agach | 10* | 1 a 10 dia | |
| %1RM: | Progressão Escalonada | 70% | Sup/ Lev T/Agach | 10** | 11 ao 18 dia | |

Loenneke, et all 2009

* Supino: Sup/ Levantamento Terra: Lev T/Agachamento: Agach/

* Diminuição da carga intencional antes do 1 dia da 10 Semana.

* *Diminuição carga para preparação da competição – Super compensação.

3.7.5 Treinamento no espaço

Inicialmente ressaltamos a importância do efeito protetor que a gravidade promove em nossa musculatura, permitindo um equilíbrio estrutural, e nos fluidos encefálicos (HACKNEY, 2012). Desta forma a vida de um astronauta torna-se algo literalmente anormal, uma vez que terá toda a sua estrutura fisiológica e funcional alterada (HACKNEY, 2012). Nós como seres humanos, somos completamente dependentes das forças que agem sobre nosso sistema, pois, além de causarem estímulos duradouras como os tecido ósseos, redução da capacidade aeróbica, menores níveis de massa muscular (HACKNEY, 2012). Tal importância se verifica no processo de equilíbrio (positivo / negativo) da síntese proteica (HACKNEY, 2012). Até o momento, não se sabe ao certo, quais seriam as variáveis intervenientes dentro de um emaranhado de opções que envolvem o voo espacial, entre as quais podem se citar (gênero, idade, perfil genético, stress, gasto calórico entre outros. no processo de aumento ou redução (HACKNEY, 2012).

Desta forma, com o intuito de se proteger dos efeitos deletérios nos tripulantes abordo de aeronaves espaciais, um programa de condicionamento é executado com frequência 150min de exercícios aeróbicos e /ou resistidos era executado (HACKNEY, 2012).

O programa da tripulação seguiu intensidades nas faixas elásticas próximos a 1G de gravidade (60 a 80%) o peso corpóreo do individuo para exercícios resistidos e associados a uma bicicleta inerte recostado para uso aeróbico; um fator importante ressaltar, que estratégias como essa são feitas pela complexidade de impedir o efeito da gravidade sobre implementos livres (HACKNEY, 2012). Sendo assim, surge a necessidade de uma equipamento que pudesse executar o programa de treinamento sobre ausência de gravidade (HACKNEY, 2012). Uma possibilidade foi o dispositivo avançado de exercícios resistidos ARED, com inúmeras opções de programas resistidos que pode fornecer até 273kg, e com auxílio do programa ISS, é possível praticar exercícios aeróbicos a 12mph em esteira inerte (HACKNEY, 2012).

Mas essa estratégia utilizada pelos centros espaciais, vem sofrendo questionamentos, pois tanto o custo quanto a manutenção colocam o programa ARED em cheque, devido a viabilidade de manutenção, o que sugere novas investigações buscando sempre, facilitar e possibilitar o emprego de novos métodos de treinamento de forma simples e prática (HACKNEY, 2012).

Um possível opção, seria um método de treinamento que vem crescendo vertiginosamente (ABE, 2005; FUJITA, 2007), trabalhando com intensidades baixas, e pressões localizadas nas extremidades (FAHS, 2012). Sua metodologia segue uma escala de 3-5 séries por exercício e com pausas de 30 - a 90s (FAHS, 2012), durante 6 a 90 dias (HACKNEY,2012) objetivando com esse protocolo uma fadiga concêntrica ou numérica pré determinada (FAHS, 2012). Dai, o método da oclusão vascular pode fornecer uma nova perspectiva aos astronautas que comumente após exames no retorno de viagens espaciais, constatam-se perdas nas valências físicas, o que de certa forma, segundo o método Kaatsu, isso não ocorreria, devido a intensidade que se propõem, que independente dela, alcança níveis expressivos de resultados.

Conclui-se então, que a metodologia da oclusão vascular possui inúmeros benefícios (HACKNEY, 2012) quando associados as capacidades aeróbias e anaeróbias por sua praticidade e aplicabilidade em trabalhar com intensidades de baixas cargas, e aumentando significativamente a força e massa muscular, e as capacidade ventilatória.

Entretanto, para associar essa metodologia a viagens espaciais, ainda são necessários novos estudos de efeito crônico, para avaliar as mudanças benéficas ou maléficas em se tratando dos efeitos que a ausência de gravidade poderia causar, assim sendo, torna-se inconclusiva sua utilização até o momento (HACKNEY, 2012).

3.7.6 Treinamento de velocidade

Segundo (ABE, 2005) é possível obter ações hipertróficas mesmo em indivíduos altamente treinados com apenas 16 sessões sendo 2x ao dia em um total de 8 dias intermitentes simultaneamente associado ao programa de Sprint/ jumping (ABE, 2005).

Comumente, um atleta temporário não costuma treinar em altas intensidades para preservar sua integridade física (ABE, 2005).

Baseado pelo princípio da super compensação (estímulos crescentes com suporte necessário a recuperação pós exercícios (ABE, 2005). Eis que fundamenta-se a teoria da proposta de utilizar-se o método da oclusão vascular por trabalhar-se com baixas intensidades (< 20% de 1RM) associadas ao treinamento de atletismo que não prioriza descansos ou pausas durante a vigência das competições (ABE, 2005). A conclusão dos estudos foi que ocorreu uma melhora nos 30m (1 fase), principalmente nos dez primeiros metros. Simultaneamente o treinamento de pliometria com ausência de pesos, resultou em uma menor taxa de velocidade máxima (2 fase) (ABE, 2005).

Desta forma, acredita-se que quanto maior a força, maior será a velocidade de aceleração. Conclui-se positivamente que associar-se o método da oclusão vascular aos programas de velocidade, melhoram a área de secção transversa do musculo, força máxima o que significou eficiência nos 30m do Sprint (fase 1) (ABE, 2005).

3.7.7 Treinamento de manutenção a adultos saudáveis

A saúde dos idosos merece atenção quanto sua evolução em seu quadro clinico aos que fazem parte do grupo de risco (aumento da pressão, reumatismo, doenças cardiovasculares), ou que possam limitar a aptidão física

(ACSM POSITION STAND 2009). Atividade aquáticas tem demonstrado alto grau de evidencia na promoção da saúde da população senil, na força, potência, e na mineralização óssea entre outros fatores (ACSM POSITION STAND 2009).

Variáveis como a variação gradual, sobrecarga progressiva devem receber a atenção durante o programa. São inúmeros os benefícios associados a programas de treinamento resistido desde que respeitado oscilações e periodizando (ACSM POSITION STAND 2009).

Sugere-se que um programa de treinamento que seja de 2 a 3 vezes por semana, exercícios uni ou multi-articulares são bem vindos em execuções que podem variar de lentos a moderada com 1 a 3 séries a 8 a 12 repetições com 1 a 3 min de recuperação entre sets por exercício em intensidades de 60-80% de 1RM, permitindo assim, uma menor perda de agilidade diminuindo os riscos de lesões, quedas, atrofia muscular em detrimento do perfil senil (ACSM POSITION STAND 2009).

3.8 OUTRAS APLICAÇÕES DO MÉTODO OCLUSÃO VASCULAR

3.8.1 Treinamento de pressão manual (Handgrip)

Com a crescente demanda da literatura em torno dos benefícios (ABE et all 2010; BEMBEM et all 2006; CREDEUR et all 2010) associados a oclusão vascular ou RFS, inúmeras indagações se fazem necessário para um total esclarecimento. Pela necessidade de se entender mais sobre tais indagações que acometem a restrição do fluxo sanguíneo venoso RFSV, (CREDEUR, 2010) e seus colaboradores, passaram a investigar e seus resultados evidenciaram coexistência positiva para função física e vascular (CREDEUR, 2010). Tais mecanismos se descrevem pelo aumento sofrido pelo musculo que de certa forma, corrobora para

comutação vascular (CREDEUR, 2010). Sendo assim, Credeur, 2010 e colaboradores supõem que o musculo sofreria incidência de tais mecanismos. Sendo assim, ficou claro que o treinamento associado a RFSV demonstrou crescimento significativo na força dos antebraços juntamente com a redução de uma possível vasodilatação (CREDEUR, 2010).

3.8.2 Treinamento com fitas elásticas

A aplicação de fitas elásticas com o objetivo de promover a oclusão tem ocorrido esperando se aumentar o stress Metabólico e por sua vez a hipertrofia, mas isso se demonstra inversamente (FAHS, 2012) ocorrendo apenas, um aumento na percepção do esforço pois seu uso ocorre de forma descontinuada, entretanto, nota-se que ao se utilizar fitas elásticas na largura de 5cm com Velcro tanto em membros superiores quanto inferiores notou-se aumentos significativo na força e Hipertrofia (FAHS, 2012).

3.8.3 Tempo de resposta sob tensão e lactato sanguíneo durante quatro diferentes métodos de treinamento de resistência

A maior entidade em promoção de saúde e fitness mundial (ACSM) , demonstra em suas evidencias sobre os efeitos que a pratica de atividade física de resistência possui (GENTIL, 2006), e dados de (PUCCI, 2012) demonstram ser fundamental na qualidade de vida das pessoas. Importante mecanismo, a

estimulação mecânica promove ajuste ao treinamento contra- resistido, mas sem menosprezar os aspectos metabólicos (GENTIL, 2006).

Durante muitos anos, inúmeras pesquisas tentaram explicar por meio dos métodos de treinamento de força (super - lento, funcional, isométricos e oclusão vascular modificado) as respostas metabólicas e respostas neurais. Cada um com suas particularidades como programa superlento (SL) ocorrendo com acelerações leves, em torno de (mínimo 10s e máximo 60s por repetição), já os treinamentos funcionais (TF) se desenvolvem com movimentos dinâmicos com pausas isométricas em momento de maior tensão (GENTIL, 2006; ABOODARDA, 2011).

Pode se perceber segundo relatos de (GENTIL, 2006) ao se confrontar os métodos de treinamento super lento (SL – 8 repetições a 28% 1RM) e Resistencia tradicional (RT – 8 rept a 65% 1RM) aumento significativo de lactato no método (RT). Mas quando questionado sobre a possibilidade de aumento nas intensidades (SL – a 55% 1RM) contra RT – a 6 RM), devido ao tempo de tensão, notou-se que não seria possível haver comparação, pois o tempo de ativação neural em (SL) foi insuficiente (GENTIL, 2006).

Ao se defrontar o treinamento de força isométrica (FI) ao método (RT a 6RM) Gentil, 2006 relata uma resposta negativa a presença de lactato no sangue. Uma possível justificativa se da pelo tempo de ativação no método (FI) que no estudo durou apenas 2s, contrariando a literatura que cita o tempo de 5 a 7s (GENTIL, 2006).

Atualmente inúmeras pesquisas vem deflagrando a importância e os benefícios da utilização da oclusão vascular do fluxo sanguíneo para a promoção de ganhos de força e aumento da massa muscular (BURGOMESTRE, 2003; SHINOHARA, 1998; TAKARADA, 2000), demonstrando aumentos consideráveis no perfil de lactato sanguíneo (TAKARADA, 2000).

Assim, alguns treinadores com o intuito de promover uma possível oclusão, utilizou-se de uma contração isométrica máxima antes da execução de exercícios dinâmicos, promovendo assim, acúmulos de metabolitos (GENTIL, 2006)

Entretanto, ainda existe duvidas quanto aos benefícios pelo stress gerado (GENTIL, 2006). Para tanto (Gentil,2006) submeteu 12 indivíduos, onde foram

testados níveis de lactato pela orelha (pré e pós 3 min) após a cada RTM (Método de treinamento de Resistência) em 4x2 (Tempo x RTM) (GENTIL, 2006).

Para se obter uma equalização das estimativas, a variável Tempo sobre tensão (TST) foi mantida e utilizada como carga mecânica.

Conclui-se que o FI é mais efetiva que o SL quando o quesito é aumentar os níveis de lactato. Outros dados demonstram que tanto SL, FI e oclusão vascular (OV), promovem maiores estímulos mecânicos que métodos de 10RM e finalmente o SL demonstrou ser positivamente melhor que a OV (GENTIL, 2006).

4 CONCLUSÕES

A presente revisão da literatura, por meio de suas inúmeras pesquisas iniciadas pelo Dr Yiohiro Sata, e representada por diversos outros pesquisadores, trouxeram ao prisma, uma possível vertente a ser seguida sobre possíveis novos métodos de treinamento associados a oclusão vascular. Uma vez que este método, desde que trabalha do com segurança e dentro dos padrões de normatização prescritos pelo Dr Yiohiro Sato, trazem inúmeros benefícios que vão de processos fisiológicos a melhorias na resposta neural, muscular, e segurança, devido as suas baixas cargas, o que se sugere similaridade ao se comparar com os métodos de treinamento tradicional.

REFERÊNCIAS

SATO, Yoshiaki. **The History and Future of Kaatsu Training**. Int. J. Kaatsu Training Res, 1: p. 1-5, 2005.

BRASIL, Bikram Ioga. **As 26 posições e seus benefícios**. Disponível em: <<http://www.bikramyoga.com.br>>. Acesso em: 15 setembro de 2013

KUMMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; MITCHELL, R. N.; **Robbins Patologia Básica**. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2008.

THOMAS, Jerry R; NELSON, Jack K; SILVERMAN, Stephen J. **Metodologia de pesquisa em atividade física** - 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

KAATSU INTERNACIONAL UNIVERSITY. **Biografia**. Disponível em: <<http://en.kaatsuinternationaluniversity.org/index.php?p=fundr&id=2> >. Acesso em: 20 outubro 2013.

PATENTDOCS. **Stay tuned to the Technology**. Disponível em: <<http://www.faqs.org/patents/app/20110160022#ixzz2hoKu0DK2>>. Acesso em: 01 novembro 2013.

KAATSU INTERNATIONAL UNIVERSITY. **Especificação**. Disponível em: <<http://en.kaatsuinternationaluniversity.org/index.php?p=equip&id=3>>. Acesso em 01 novembro 2013.

BUENO, Silveira. **Minidicionário da língua portuguesa**. Ed. rev. E atual – São Paulo : FTD, 2000.

PATENTDOCS - 2. **Stay tuned to the Technology.** Disponível em: <http://www.faqs.org/patents/app/20110092865#ixzz2hzDw4yK9>. Acesso em: 03 novembro 2013.

FAHS, C.A.; LOENNEKE, J.P.; ROSSOW, L.M.; THIEBAUD, R.S.; BEMBEN, M.G. **Methodological considerations for blood flow restricted resistance exercise.** Journal of Trainology; 1:14 – 22, 2012.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

ABE, T.; FUJITA, S.; NAKAJIMA, T et al. **Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO₂max in young men.** Journal of Sports Science and Medicine. 9, 452-458, 2010.

ABE, T.; KEARNS, CF.; SATO, Y.; **Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training.** J Appl Physiol 100: 1460–1466, 2006

BEMBEM, DA.; PALMER, IJ.; ABE, T et al. **Effects of a single bout of low intensity KAATSU resistance training on markers of bone turnover in young men.** Int. J. KAATSU Training Res. 3: 21-26, 2007.

CREDEUR, DP.; HOLLIS, BC.; WELSCH, MA. **Effects of Handgrip Training With Venous.** Med Sci Sports Exerc. 42(7): 1296–1302, july. 2010.

FUJITA, S.; ABE, T.; DRUMMOND, MJ. **Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increases S6K1 phosphorylation and muscle protein synthesis.** J Appl Physiol 103: 903–910, 2007.

DE SOUZA, EO. Dissertacao. **Efeito do treinamento concorrente na expressao**

genica e protéica associadas á hipertrofia muscular. Univ de São Paulo, p. 1 – 73, 2010.

FUJITA, S.; MIKESKY, AE.; SATO, Y. **Fatigue Characteristics during Maximal Concentric Leg Extension Exercise with Blood Flow Restriction.** Int. J. KAATSU Training Res. V. 3, p. 27-31, 2007.

FUJITA, T.; BRECHUE, WF.; KURITA, K. **Increased muscle volume and strength following six days of low-intensity resistance training with restricted muscle blood flow.** Int. J. KAATSU Training Res. v. 4, p. 1-8, 2008.

FUKUDA, T.; FUKUMURA, K.; UCHIDA, Y. **A case of dementia presenting remarkable improvement in activities of daily living through KAATSU training.** Int. J. KAATSU Training Res. v. 7, p. 13-17, 2011.

MELCHIORRI, G.; RAINOLDI, A. **Muscle fatigue induced by two different resistances: Elastic tubing versus.** Journal of Electromyography and Kinesiology. v. 21, p. 954–959, 2011.

GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; BOTTARO, M. **Time under Tension and Blood Lactate Response during Four Different Resistance Training Methods.** J Physiol Anthropol. v. 25, p. 339–344, 2006

PUCCI, GCMF.; RECH, CR.; FERMINO, RC. **Associação entre atividade física e qualidade de vida em adultos.** Rev Saúde Pública. v. 46, n. (1), p. 166-79, 2012.

ABOODARDA, SJ.; GEORGE, J.; MOKHTAR, AH. **Muscle strength and damage following two modes of variable resistance training.** Journal of Sports Science and Medicine. v. 10, p. 635-642, 2011.

POSITION STAND.; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE **Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise.** *Medicine & Science in Sports & Exercise.* p. 1334-1359, 2011.

POSITION STAND.; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE **Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults.** *Medicine & Science in Sports & Exercise.* p. 687 -708, 2009.

ABE, T.; HINATA, S.; KOIZUMI, K. **Day-to-day change in muscle strength and MRI-measured skeletal muscle size during 7 days KAATSU resistance training: A case study.** *Int. J. KAATSU Training Res.* v. 1, p. 71-76, 2005.

ABE, T.; YASUDA, T.; KEARNS, CF. **Eight days KAATSU-resistance training improved sprint but not jump performance in collegiate male track and field athletes.** *Int. J. Kaatsu Training Res.* v. 1, p. 19-23, 2005.

GODAWA, TM.; CREDEUR, DP.; WELSC, MA. **Influence of compressive gear on powerlifting performance: role os blood flow restriction training.** *Journal of Strength and Conditioning Research* p. 1274 – 1280, 2012.

HACKNEY, KJ.; EVERESTT, M.; SCOTT, JM. **Blood flow-restricted exercise in space. Hackney et al.** *Extreme Physiology & Medicine.* p. 1:12, 2012.

LOENNEKE, JP.; PUJOL, TJ. **The Use of Occlusion Training to Produce Muscle Hypertrophy.** v. 00, N^o 0, p. 1 – 8, 2009.