

RESPOSTA CRÔNICA DO TREINAMENTO TENSIONAL VERSUS METABÓLICO NO MÚSCULO TRÍCEPS SURAL *CHRONIC RESPONSE OF TENSIONAL VERSUS METABOLIC TRAINING IN SURAL TRICEPS MUSCLE*

Gustavo Nobre Berlofa – Bacharel em Educação Física/ thorberlofa@gmail.com

Prof^a. Orientadora Giseli Barros da Silva Manfrin – Mestre em Educação Física pela UNIMEP de Piracicaba gigi_barros@hotmail.com

RESUMO

O grupo muscular do tríceps sural contém características fisiológicas peculiares e devido a esse fato diversos mitos por praticantes de musculação são impostos em relação ao seu potencial de hipertrofia e aos estímulos provindos das variáveis agudas manipuláveis do treinamento resistido que devem ser exercidas. O objetivo do presente estudo foi apresentar através de revisão literária informações originadas de bases científicas que interpretam e comparam diferentes protocolos de treinamentos envolvendo o músculo tríceps sural e as respostas hipertróficas diante à estímulos com ênfase no estresse metabólico ou tensional. Para isso a busca foi realizada a partir de fontes secundárias, por meio de levantamento bibliográfico de dados buscando analisar as semelhanças e diferenças entre os protocolos de treinamentos e seus resultados. Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: Google acadêmico, scielo e pubmed, com intuito de absorver e apresentar informações e estudos que envolvam o treinamento do grupo muscular tríceps sural e suas respostas hipertróficas. Os resultados apresentados mostram que o tríceps sural obtém respostas hipertróficas semelhantes em ambos os treinamentos com a ênfase no estresse tensional ou com a ênfase no estresse metabólico desde que os mesmos sejam levado até a falha muscular voluntária. Conclui se que, o tríceps sural obteve respostas hipertróficas robustas diante os estudos apresentados que tiveram exercícios de flexão plantar como um dos alvos dos treinamentos.

Palavras-chave: Tríceps sural. Estresse tensional. Estresse metabólico. Hipertrofia.

ABSTRACT

Aging is a process that affects several physical capacities, providing the elderly with falls and difficulties with daily activities. Among these capacities, motor coordination is one of the most declining. Therefore, this study aimed to compare the motor capacity and quality of life of elderly women practicing Pilates and water aerobics. To this purpose, 23 women aged between 60 and 70 years, from the city of Balbinos, participated in the research, both of whom have been active for at least one year, except those in the control group, with 8 water aerobics practitioners, 8 Pilates practitioners, and 7 untrained women that constituted the control group. The SF-36 questionnaire (to measure the quality of life of the elderly women) and the motor

coordination test (can) were applied to compare the three groups. For data analysis, the one-way ANOVA method was used by the Biostat 5.0 software, considering a level of statistical significance of 5% ($p < 0.05$). According to the research results, it was concluded that physical activity, either water aerobics or pilates, presents relevant and positive aspects in the quality of life of elderly women. However, according to this study, only the group practicing water aerobics showed a statistically significant improvement in motor coordination in relation to the control group and pilates.

Key words: motor coordination, hydroginastics, pilates.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de panturrilhas talvez seja o maior desafio dentro dos praticantes de musculação, pelo fato de ser um grupo muscular com características fisiológicas que são menos propícias para hipertrofiar comparadas a outros músculos, tanto que muitos desistem de seus objetivos e culpam a genética pelo seu insucesso (GENTIL, 2011).

Segundo Anderson e Kroese, 1978 o grupo muscular das panturrilhas contem uma grande quantidade de fibras do tipo 1, fibras de contrações lentas ou oxidativas, em especial o músculo sóleo.

Pensando em fibras musculares, Gentil, (2011) aponta que as fibras lentas são menos sensíveis a micro lesões, essas micro lesões são de suma importância no quesito de desenvolver hipertrofia e força muscular, outro fator de interferência que leva a essa grande peculiaridade do grupo muscular das panturrilhas é a maior expressão de miostatina no sóleo. Um gene que inibe a hipertrofia muscular.

Diferentes tipos de estresse ambos acontecem simultaneamente, porém com a manipulação das variáveis agudas de treinamento, é possível se enfatizar um ou outro tipo de estresse sendo que ambos se assemelham no potencial para promover hipertrofia muscular (MITCHELL *et al.*, 2012).

O estresse tensional tem sido o mais utilizado nas recomendações de treinamentos para hipertrofia muscular, sendo com orientação de cargas elevadas utilizadas, entre 60 a 100% de 1RM (ACSM, 2009).

Schoenfeld e colaboradores em 2015 relatam a eficiência do

treinamento metabólico para a hipertrofia muscular, apesar da crença comum direcionar e relacionar o treinamento de hipertrofia muscular apenas com cargas elevadas, o treinamento com a utilização de baixas cargas levando-se até a fadiga muscular voluntária pode proporcionar respostas hipertróficas agudas e crônicas semelhantes ao treinamento tradicional, e isso pode acontecer tanto em iniciantes quanto sujeitos bem treinados.

O presente estudo tem por objetivo, juntar informações originadas de bases científicas para interpretar e comparar diferentes protocolos de treinamentos que envolvam os músculos da panturrilha.

Apresentar respostas hipertróficas diante à estímulos com ênfase no estresse metabólico e estímulos com ênfase no estresse tensional.

Saber se possíveis variações podem influenciar no aumento da massa muscular dos músculos gastrocnêmio medial, gastrocnêmio lateral e sóleo.

Para isto, a pesquisa é norteada pela seguinte problemática: Dos treinamentos tensional e metabólico, qual pode gerar melhor resposta hipertrófica no músculo tríceps sural?

Diante tanta peculiaridade das características fisiológicas das panturrilhas e também diversos mitos impostos por praticantes de musculação torna-se importante a pesquisa, para que se possa apresentar uma base de treinamentos para o desenvolvimento do músculo tríceps sural, atendendo aqueles que buscam a melhor performance e simetria muscular.

Hipertrofia de panturrilhas

O desenvolvimento de panturrilhas talvez seja o maior desafio dentro dos praticantes de musculação, pelo fato de ser um grupo muscular com características fisiológicas que são menos propícias para hipertrofiar comparadas a outros músculos, tanto que muitos desistem de seus objetivos e culpam a genética pelo seu insucesso.

O grupo muscular tríceps sural é composto por três músculos que realizam o movimento de flexão plantar, sendo eles o gastrocnêmio medial, gastrocnêmio lateral e sóleo. (GENTIL, 2011).

Arcelino (2014), diz que é importante um treinamento bem planejado de panturrilhas, para o desenvolvimento da mesma, e com seu ganho de desempenho auxilia em diversos exercícios compostos da musculação onde obtém a sua sinergia.

Diversos mitos são disseminados diante muitos dos praticantes de musculação quando o tema é hipertrofia de panturrilhas, pelo fato das panturrilhas conterem um maior grau de dificuldade em hipertrofiar comparado a outros músculos, muitas informações erradas vão chegando aos praticantes.

Os possíveis descasos são muitas vezes relacionados à falta de priorizar o treinamento deste grupo muscular onde é treinado com menor frequência e intensidade, também sendo adequada erroneamente a quantidade do volume e a má adequação da periodização. (ARCELINO, 2014).

De acordo com Schwarzenegger, 2002 as panturrilhas são esteticamente de grande importância para os atletas de fisiculturismo e praticantes de musculação em geral.

Para o mesmo autor, panturrilhas fortes e hipertrofiadas são associadas historicamente como uma parte importante do conjunto para o físico ideal almejado pela grande maioria dos indivíduos que praticam musculação a fim de obter resultados estéticos.

O músculo sóleo atravessa posteriormente a articulação do tornozelo, já os gastrocnêmios medial e lateral além de atravessarem posteriormente a articulação do tornozelo também atravessam posteriormente a articulação do joelho. Com essa relação de inserções musculares o posicionamento da articulação do joelho é importante para a estrutura do programa de treinamento, pois quando o joelho estiver em extensão os exercícios que envolvem a flexão plantar terá ênfase nos gastrocnêmios, quando o joelho se encontra em flexão diante a exercícios de flexão plantar o músculo que vai atuar com maior ênfase será o sóleo, é importante salientar que em ambas as situações citadas o tríceps sural atua como um todo. (GENTIL, 2011).

Segundo autor Schwarzenegger, 2002 o sóleo é o maior e mais profundo músculo do tríceps sural e tem sua origem na fíbula e na tíbia e se insere no tendão de Aquiles que se insere no calcanhar, os gastrocnêmios se originam uma porção

lateralmente e a outra medialmente da parte inferior do fêmur e recobrem o músculo sóleo e se inserem juntamente com ele no tendão de Aquiles.

O sóleo corresponde ao músculo mais interno do tríceps sural enquanto os gastrocnêmicos são os mais externos. (GENTIL, 2011).

Para o mesmo autor Gentil, 2011 um mito comum diante dos praticantes de musculação em relação à hipertrofia de panturrilhas é a crença de que por elas terem maiores quantidades de fibras lentas devem ser submetida a treinamentos de resistência para melhores resultado hipertróficos, porém isso é um equívoco, pois os estímulos para hipertrofiar as diferentes fibras musculares são equivalentes, sendo assim deve se encarar o treinamento do tríceps sural igualmente a outros músculos quando o objetivo do treinamento é o aumento volumétrico de massa muscular.

Para Gentil, 2011 as características fisiológicas das panturrilhas e a mensagem codificada nos genes com certeza podem influenciar na dificuldade em desenvolver hipertrofia muscular, no entanto é incontestavelmente possível desenvolver um bom desempenho no aumento de massa muscular delas com o treinamento e todos os fatores que induzem a hipertrofia de forma adequada, pois o fenótipo é construído da relação entre o genótipo e o ambiente, ou seja, temos a incrível capacidade de nos adaptarmos a esse tipo de situação promovendo as adaptações ao treinamento para nos preparar para o próximo estímulo o que resulta de acordo com o treinamento objetivado em desenvolver o aumento das panturrilhas em hipertrofia.

Características fisiológicas peculiares do grupo muscular tríceps sural

O grupo muscular tríceps sural contém uma grande quantidade de fibras tipo 1 em especial o músculo sóleo que contém maior proporção dessas fibras de contrações lentas ou oxidativas (ANDERSON e KROESE, 1978).

Para Gentil, 2011 um grande fator que também leva a peculiaridade fisiológica das panturrilhas é sua maior expressão de miostatina no sóleo quando comparada a outros músculos. Miostatina é um gene que inibe a hipertrofia.

Ainda o mesmo autor apresenta estudos que vem verificando as respostas hipertróficas do músculo sóleo em comparações a outros músculos do corpo e

identificaram que ele apresenta síntese proteica normal sendo similar aos outros músculos, porém quando comparado as respostas diante a exercícios o desenvolvimento de hipertrofia do sóleo é inferior aos demais músculos em geral.

Tipos de fibras musculares

Existem fibras musculares de tipos diferentes sendo que cada indivíduo contém uma pré-disposição determinada geneticamente para a porcentagem de cada fibra muscular, existem dois grandes grupos de fibras musculares encontradas em nosso organismo sendo elas classificadas como fibras tipo 1 e fibras tipo 2. (GUIMARÃES NETO,2005)

Ambas as fibras contêm capacidades para realizar diferentes trabalhos sejam eles aeróbios ou anaeróbios, e nenhuma delas possui puramente as vias aeróbias ou anaeróbias, porém existe uma grande predominância de vias energéticas divergentes entre os dois tipos de fibras, as fibras tipo 1 possuem características predominantes aeróbias e as fibras tipo 2 características anaeróbias (GUIMARÃES NETO,2005).

As fibras musculares impostas a estímulos de treinamentos de força ambas têm a capacidade de crescerem e se tornarem mais fortes, porém as fibras tipo 2 respondem melhor a estes estímulos e contêm sua predominância de característica anaeróbia e seu diâmetro são cerca de 22% maiores que as fibras tipo 1 (GUIMARÃES NETO,2005).

O mesmo autor diz que com programas de treinamentos específicos para determinados estímulos de capacidades conseguimos modificar as características dos tipos de fibras até determinado ponto, podemos aumentar a força e potência das fibras tipo1, e também conseguimos aumentar a resistência das fibras tipo 2, sendo assim os estímulos impostos durante um programa de treinamento é de grande relevância para modular as características das fibras de um indivíduo. Porém são mais facilmente moduláveis as fibras tipo 2 para aumento de resistência do que as fibras tipo 1 para o aumento de força e potência.

De acordo com Gentil, 2014 ambos os tipos de fibras hipertrofiam com o treinamento resistido independente da manipulação das variáveis agudas de treinamento, e o estímulo que se busca para hipertrofia muscular são equivalentes.

A demanda funcional de cada músculo implica no fenótipo que altera a capacidade de dinamismo das fibras musculares, sendo que os músculos que são expostos as ações estabilizadoras e posturais que se mantêm por longos períodos de contrações durante o dia apresentam predomínio de fibras lentas, enquanto os músculos fásicos que não são utilizados para estabilização postural e demandas de trabalhos por longos períodos e sim para produção de força em períodos em que haja uma situação tarefa para ser acionado de maneira a suprir essas necessidades da rotina que se encontra dentro de curtos períodos contêm maior predominância de fibras de contração rápida. (MINAMOTO,2005).

De acordo com Guimarães Neto 2005, as fibras tipo 1 também chamadas de fibras vermelhas ou aeróbias utilizam oxigênio como fonte de energia para contrações musculares, elas são muito resistentes e podem trabalhar por longos períodos.

Já para Fleck e Kraemer, (2014) em atividades de longa duração com intensidade reduzida as fibras tipo 1 são predominantes, pois elas têm características aeróbias com altas atividades enzimáticas aeróbia, ótima densidade mitocondriais e capilares, grande resistência a fadiga e boas reservas de triglicerídeos intramusculares.

As fibras tipo 2, também nomeadas de fibras brancas, rápidas ou anaeróbias utilizam de substâncias energéticas para realizar as contrações musculares, sendo essas as substâncias denominadas de adenosina trifosfato (ATP) e fósforo creatina (CP), essas fibras têm características de ações em curtos períodos com grande capacidade de realizar forças explosivas. (GUIMARÃES NETO,2005).

Segundo Fleck e Kraemer (2014), as fibras tipo 2 são fortemente acionadas em exercícios com intensidade alta e curta duração, elas contêm a capacidade de contração e relaxamento rápido dessa forma são capazes de produzir grandes ações de potencias. Elas possuem altos níveis de reserva de ATP e CP, alta atividade enzimática glicolítica, mas também por sua vez contêm baixa capacidade aeróbia, baixa densidade capilar e mitocondrial, baixas reservas de triglicerídeos

intramuscular e baixa atividade enzimática aeróbia, por essas características específicas se torna interessante a diferenciação das fibras e a compreensão dos estímulos apropriados para o desenvolvimento das capacidades das fibras na programação de um treinamento.

Treinamento de estresse tensional versus estresse metabólico

Para ocorrer à hipertrofia diferentes estímulos são requisitados e devem ser aplicados durante o treinamento. (CAMPANHOLI; RIBEIRO; WOLF, 2018).

Para Mitchell e colaboradores, (2012) diferentes tipos de estresse ambos acontecem simultaneamente, porém com a manipulação das variáveis agudas de treinamento, é possível se enfatizar um ou outro tipo de estresse sendo que ambos se assemelham no potencial para promover hipertrofia muscular, dessa maneira é de extrema importância salientar as essas ferramentas manipuláveis para a prescrição do treinamento e utilizar cada uma delas no momento mais oportuno.

Ambos os tipos de estresse tensional e metabólico ameaçam o equilíbrio do organismo fazendo com que ele estimule a ocorrer uma adaptação para que posteriormente o corpo esteja mais forte para suportar futuros estímulos, dessa maneira o organismo poderá suportar novos fatores de sobrecarga e estresse com menor sofrimento. (TEIXEIRA, 2015).

Estresse tensional

O estresse tensional é uma forma de estimular a hipertrofia através de exercícios resistidos, tendo em vista que para enfatizar esse estímulo deve ter se um grande nível de tensão imposto a musculatura esquelética durante os treinamentos, deve se explorar algumas características básicas na manipulação do treinamento para se enfatizar este estresse como cargas elevadas, poucas repetições, ênfase no tempo sob tensão da contração excêntrica e intervalos longos geralmente em torno de 2 a 3 minutos.

A hipertrofia induzida pelo estresse tensional é através dos fatores de mecano transdução e micro lesões, sendo que no processo de mecano transdução

as fortes contrações musculares impostas a cargas externas elevadas sinalizam processos químicos que desencadeiam a estimulação das vias Akt/mTOR, tendo assim uma enorme resposta de compensação de hipertrofia miofibrilar após o aporte de nutrientes e descanso necessário. As micro lesões por sua vez desencadeada por forte sobrecarga durante o treinamento resulta em um processo inflamatório onde ocorrerá a proliferação e migração das células satélites dessa forma essas lesões microscópicas nas estruturas do sarcolema e sarcômeros serão reforçadas e adaptadas ao estímulo para que o corpo possa suportar a rotina de treinamentos do praticante. (TEIXEIRA, 2015).

Estresse metabólico

O treinamento resistido com ênfase no estresse metabólico também é uma ótima opção para se estimular a hipertrofia e a principal via metabólica utilizada no treinamento é a da glicólise anaeróbia. Durante as contrações musculares a glicose é utilizada como fonte de energia e conseqüentemente contribui para um aumento de metabólitos no meio intracelular, pelo fato da característica do treinamento fornecer curtos intervalos há um acúmulo desses metabólitos e a cada série seus níveis tendem a aumentar e também como resposta ocasiona o inchaço celular o que desencadeia um importante estímulo para a síntese proteica (TEIXEIRA, 2015).

No estresse metabólico também é secretado hormônios atuantes no processo de hipertrofia muscular pelo fato do músculo ficar exposto a um bom tempo sob tensão das contrações e ter pouco tempo de intervalo entre as séries o que resulta em uma diminuição de aporte de oxigênio, dessa maneira também sendo levado ao aumento de espécies reativas de oxigênio, sendo que todo esse processo induz a hipertrofia.

O treinamento resistido com cargas baixas desde que mobilizadas até a fadiga muscular apresentam resultados hipertróficos semelhantes aos treinamentos com cargas altas tanto em indivíduos iniciantes quanto avançados (TEIXEIRA, 2015).

METODOLOGIA

A coleta de dados da presente pesquisa foi realizada a partir de fontes secundárias, por meio de levantamento bibliográfico. Para buscar referências que embasem o tema do estudo a pesquisa bibliográfica é uma excelente ferramenta, a presente pesquisa buscou analisar as semelhanças e diferenças entre os artigos e documentos. Atualmente meios eletrônicos são ferramentas que possibilitam a disseminação de informações proporcionando continuamente a atualização de informações dando grande suporte aos pesquisadores.

O presente estudo buscou reunir informações sobre tipos de treinamentos distintos, os quais foram relacionados ao grupo muscular do tríceps sural e apresentar diferentes estudos relacionando-as proposta e proporcionando embasamento e fundamentações sobre o tema, ajudando a espalhar o conhecimento de forma afunilada para os interessados no assunto. Diante deste pressuposto, o estudo tem caráter de uma revisão de literatura.

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: Google acadêmico, scielo e pubmed.

O objetivo traçado será de absorver e apresentar informações e estudos que envolvam o treinamento do grupo muscular tríceps sural e suas respostas hipertróficas.

Como critérios de inclusão foram considerados estudos que obtiveram informações sobre o treinamento de musculação onde se objetivou a hipertrofia muscular tendo o tríceps sural como o grupo muscular alvo ou estudos contendo a correlação de treinamentos com ênfase no estresse metabólico e treinamentos com ênfase no estresse tensional com a data de publicação entre 2005 a 2020. Como critérios de exclusão, estudos que realizaram as análises da hipertrofia de panturrilhas em indivíduos idosos acima dos 60 anos, crianças abaixo dos 13 anos e portadores de patologias que possam influenciar nos resultados hipertróficos.

Tanto a análise quanto a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizadas de forma descritiva, possibilitando observar, contar, descrever e classificar os dados, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão.

Os resultados do presente estudo obtiveram 4 artigos como amostra final da revisão de artigos científicos.

Nesse contexto, aborda-se o conceito e as fases que constituem uma revisão integrativa, como instrumento.

RESULTADOS

Estudos		Amostra	Treinamento	Métricas	Resultados
Estudo 1 Schoenfeld et al.(2020)		N= 26 homens não treinados com a idade entre 18 a 35 anos.	8 semanas; Frequência semanal de 3 vezes; Exercícios unilaterais de flexão plantar em pé e sentado; 4 séries cada; Light 20 a 30 RMs, Heavy 6 a 10 RMs, Cadência 2"x2", ambos o intervalo de 90"	A imagem de ultrassom foi usada para obter medições do tamanho muscular do gastrocnêmio medial, gastrocnêmio lateral e sóleo, antes e depois da intervenção do treinamento.	Diante aos protocolos de treinamentos com cargas altas e baixas os músculos do tríceps sural responderam de forma robusta ao ganho de hipertrofia de maneira semelhante.

Estudos	Amostra	Treinamento	Métricas	Resultados
Estudo 2 Nunes et al. (2020)	N= 22 homens com a idade de 23.0 ± 3.8 anos; massa corporal = 78.1 ± 13.7 kg; Estatura = 176.1 ± 6.2 cm e índice de massa corporal = 25.1 ± 3.6 kg/estatura x estatura, em metros.	9 semanas; Frequência semanal de 3 vezes; Exercício de flexão plantar unilateral no leg press 4 séries de 20 a 25 RMs; Angulações FPO (pés apontados para fora), FPI (pés apontados para dentro) e FPF (pés apontados para frente); cadência 1"concentrica, 1" pico de contração, e excêntrica 2"; Intervalo ambos de 30 a 90".	Utilizou se o ultrassom modo b antes e depois da intervenção do treinamento para verificar a espessura dos músculos gastrocnêmio cabeça lateral e gastrocnêmio cabeça lateral.	As variações do posicionamento do pé impostas pelos protocolos de treinamentos induziram de forma seletiva a hipertrofia muscular. FPO : GM FPI : GL FPF : GM E GL ênfase proporcional.

Estudos	Amostra	Treinamento	Métricas	Resultados
Estudo 3 Jeam (2016)	N = 15 Homens saudáveis e fisicamente ativos com a idade entre 18 a 35 anos.	12 semanas; frequência semanal de 3 vezes; exercício realizado apenas na fase excêntrica da flexão plantar de maneira unilateral ; 3 a 5 séries (as séries	As métricas foram avaliadas em 5 momentos: início do estudo, pré intervenção, 4,8 e 12 semanas pós intervenção; foi utilizado o	Aumento do torque máximo excêntrico, concêntrico e isométrico; aumento da atividade eletromiográfica

		foram aumentadas de 3 para 5 gradativamente ao longo do treinamento); 10 RMs; Cadência 30°/s; intervalo de 60"	dinamômetro isocinético, eletromiografia e o ultrassom para obter as propriedades neuromecânicas e morfológicas do tríceps sural.	máxima excêntrica e isométrica; aumento da espessura muscular de forma robusta até o momento pós 8 semanas; os picos de torque foram deslocados para o momento em que o músculo se encontra mais alongado.
--	--	--	---	--

Estudos	Amostra	Treinamento	Métricas	Resultados
Estudo 4 Morton et al. (2016)	N = 49 homens praticantes de treinamento resistido com 23 ± 1 anos, 86 ± 2 kg, 181 ± 1 cm.	12 semanas, Frequência semanal de 4 vezes; foram realizados diversos exercícios voltados a todo o corpo; 5 exercícios por sessão tendo 3 séries cada realizados em bi-set; Foram realizados diferentes protocolos, um de 20 a 25 RMs e outro de 8 a 12 RMs. Intervalo de 60".	Para detectar as medidas de hipertrofia da área transversal da fibra muscular e o percentual de massa magra livre de gordura e osso foi utilizado absorciometria de raio-X de energia dupla (DXA) com 90% de potência, foi aplicado pré e pós intervenção. Os testes 1 RM foi aplicado pré e pós intervenção.	Foi observado respostas hipertroficas semelhantes nos treinamentos de altas cargas e baixas repetições e com cargas baixas e altas repetições quando todos os exercícios foram levados até a falha muscular voluntária. Em ambos os treinamentos o aumento do 1 RM foram semelhantes com exceção do supino (tensional >)

DISCUSSÃO

Analisando os resultados do estudo 1 Schoenfeld et al. (2020), estudo 2 Nunes et al. (2020) e estudo 3 Jeam (2016), todos realizaram treinamentos para o tríceps sural e pode se perceber que cada protocolo de treinamento demonstrou sua própria peculiaridade na condução e planejamento das manipulações das variáveis dos treinamentos e conseqüentemente a cada protocolo obteve se resultados diferentes,

porém todos os programas de treinamento desenvolveram seu potencial hipertrófico em suas diferentes perspectivas, e também cada método de treinamento predispõe a alterações morfológicas e neuromecânicas que não foram avaliadas igualmente entre os estudos, no entanto é de total entendimento que as alterações dessas condições podem influenciar nas respostas do aumento de massa muscular perante a indução de hipertrofia realizada pelo treinamento resistido, sendo assim é importante analisar o objetivo principal na hora da prescrição de um programa de treinamento, levando em consideração todas as alterações que o treinamento pode estimular que venha a influenciar nos resultados, tendo então a melhor opção para um bom planejamento do treinamento de tríceps sural executar a análise dos diversos fatores que influenciam a hipertrofia apresentados nas bases científicas atuais, para que dessa maneira possam ser escolhidas as melhores estratégias e adequações dentro de uma periodização de treinamento.

O tríceps sural trouxe resultados de aumento de força isométrica semelhantes entre os protocolos de treinamento com ênfase no estresse tensional versus ênfase no estresse metabólico obtidos no estudo 1. No estudo 4 quando realizado os testes de 1RM (repetição máxima) ambos os programas de treinamentos com ênfase nos diferentes estresses ocasionaram resultados semelhantes no aumento da força com exceção de quando os testes foram analisados no exercício do supino com barra que por sua vez o aumento de força foi superior quando o treinamento aplicado foi com ênfase no estresse tensional utilizando cargas altas. No estudo 3 os resultados do treinamento excêntrico apresentaram o aumento dos torques máximos isométricos, concêntricos e excêntricos (com diferentes magnitudes), porém quando os torques concêntricos foram avaliados em ângulos específicos não obtiveram aumentos. Os maiores aumentos de força foram obtidos nos torques excêntricos, sendo assim demonstrando que a especificidade do treinamento conduziu a esses resultados.

Diante os resultados dos estudos podemos observar as diferentes respostas de acordo com os diferentes protocolos, no entanto é importante ressaltar que quando o treinamento resistido levado até a falha muscular voluntária pode gerar potenciais hipertróficos semelhantes. Tendo essas informações em mãos apresentadas pelo presente estudo, as mesmas podem ser alinhadas de maneira

assertiva a prescrição da periodização do treinamento com a manipulação das variáveis do treinamento resistido.

CONCLUSÃO

Através dos achados da pesquisa, pode se concluir que o tríceps sural obtém respostas hipertróficas diante dos treinamentos com ênfase em ambos os estresses tensional e metabólico, como apresentados nos estudos revisados, tendo como evidência os exercícios de flexão plantar como um dos alvos dos treinamentos, sendo assim os mitos impostos por praticantes do treinamento resistido de que a genética seria o único fator que determina se o indivíduo terá panturrilhas bem hipertrofiadas, entra conseqüentemente em contradição com os resultados das revisões do presente estudo.

Existem diversas variáveis para se manipular diante o treinamento resistido dando origem a diversos caminhos do planejamento do treinamento, tendo então uma complexa estruturação para atingir os objetivos e metas impostas, dessa forma o trabalho específico deve ser levado em consideração para que a prescrição do treinamento contenha as mais adequadas manobras para atingir o sucesso. Diante os resultados obtidos através dos estudos as respostas de aumento de massa muscular tiveram potencial semelhante tanto nos treinamentos com ênfase no estresse tensional quanto nos treinamentos com ênfase no estresse metabólico quando os exercícios foram levados ao termino somente na presença da falha muscular voluntária momentânea, tanto o músculo sóleo que contém sua constituição predominante de fibras tipo 1 quanto os gastrocnêmios medial e lateral que contém constituição mista das fibras apresentaram potencial hipertróficos semelhantes na comparação entre os protocolos de treinamentos com ênfase nos diferentes estresses.

Programas de treinamentos bem estruturados podem levar os indivíduos praticantes de treinamento resistido que contém dificuldade no desenvolvimento de massa muscular no tríceps sural a respostas satisfatórias, as variáveis de treinamento podem desencadear diferentes tipos de predominância de estresse que por sua vez tem o potencial de induzir o aumento de massa muscular.

De acordo com determinada angulação do posicionamento dos pés a ênfase da hipertrofia nos gastrocnêmios medial e lateral podem ser seletivas, essa informação traz mais uma possibilidade de manipulação para se obter os resultados desejados e reduzir ou retirar totalmente possíveis assimetrias conforme o treinamento de maneira crônica.

REFERÊNCIAS

- ACSM – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**.v. 41, n. 3, p. 687-708,2009.
- ANDERSEN, P; KROESE, AJ. (1978). **Capillary supply in soleus and gastrocnemius muscles of man**. *PflugersArch* 375, 245-249
- ARCELINO, M. DOS S. **Entendendo as reais causas pelo descaso sobre o treinamento para as panturrilhas na sala de musculação**. 2014. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.
- BRAD J; SCHOENFELDET al., **Do the anatomical and physiological properties of a muscle determine its adaptive response to different loading protocols?**. *Physiological Reports*,2020.
- CAMPANHOLI, J. D. S.; RIBEIRO R. R.; WOLF. V. L. W. **DIFERENTES MÉTODOS DE TREINO PARA HIPERTROFIA UTILIZADOS POR ATLETAS DE BODYBUILDING**, 2018. 1 a 8. Programa de Pós-Graduação da Faculdade Assis. Disponível em:<Gurgacz.https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptPT&as_sdt=0%2C5&q=DIFERENTES+M%C3%89TODOS+DE+TREINO+PARA+HIPERTROFIA+UTILIZADOS+POR+ATLETAS+DE+BODYBUILDING&btnG=> Acesso em: 23 de setembro de 2020.
- GENTIL, P. Como Desenvolver as panturrilhas.GEASE-Grupo de Avançados em Saúde e Exercícios.2011.Disponível em: <HTTP:WWW.gease.pro.br/artigo_visualizar.php?id=47> Acesso em: 03 de outubro de 2020.
- _____. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia**.5.ed. Rio de Janeiro: Editora Sprint 2014
- GUIMARÃES NETO, W. M. **Musculação: anabolismo total**. 7. ed. Guarulhos: Phorte, 2005.
- JEAM MARCEL GEREMIA; **Efeito do treinamento excêntrico isocinético sobre as propriedades musculotendíneas de flexores plantares de indivíduos saudáveis**.Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.
- NUNES P. J. ET AL.**Different Foot Positioning During Calf Training to Induce Portion-Specific Gastrocnemius Muscle Hypertrophy**. *The journal of strength and conditioning research*, Brasil, 2020.
- MINAMOTO B. V. Classificação e adaptações das fibras musculares: uma revisão. **Fisioterapia e pesquisa**,2005; 12(3):50-5
- MITCHELL, C. J. et al., Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in Young men. **Journal of applied physiology**, v.113, n. 1, p. 71-77,2012.

MORTON, R. W. et al., **Neither load nor systemic hormones determine resistance training-mediated hypertrophy or strength gains in resistance-trained young men.** The AmericanPhysiological Society, Canadá, 2016.

SHOENFELD, B. J. et al., Effects of low—versus high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research.**v.29, n. 10, p. 2954-63,2015.

SCHWARZENEGGER, Arnold. **Enciclopédia de fisiculturismo e musculação.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

STEVEN J. FLECK, William. J. KRAEMER. **FUNDAMENTOS DO TREINAMENTO DE FORÇA MUSCULAR.** 4. ed. [S.l.]: COPYRIGHT, 2014..

TEIXEIRA C. V. S. **Métodos avançados de treinamento para hipertrofia.**Charleston: CreateSpace, 2015.