



FACULDADE DE PINDAMONHANGABA
Ana Carolina Garcia Galvão de Assis
Marcilene de Almeida Souza
Sara Souza Aguilar Rocha



O USO DO CHÁ VERDE NA HIPERTROFIA MUSCULAR

Pindamonhangaba- SP
2014



FACULDADE DE PINDAMONHANGABA
Ana Carolina Garcia Galvão de Assis
Marcilene de Almeida Souza
Sara Souza Aguilar Rocha



O USO DO CHÁ VERDE NA HIPERTROFIA MUSCULAR

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso Farmácia da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Dr^a. Luciane Vieira Garcia.

Pindamonhangaba- SP
2014

Assis, Ana Carolina Garcia Galvão; Rocha, Sara Souza Aguilar; Almeida, Marcilene Souza;

O uso do Chá Verde na hipertrofia muscular / Ana Carolina Garcia Galvão de Assis; Marcilene Souza de Almeida; Sara Souza Aguillar Rocha /

Pindamonhangaba-SP : FAPI Faculdade de Pindaminhangaba, 2014.
24f.

Monografia (Graduação em Farmácia) FAPI-SP.

Orientador: Prof. Dr. Luciane Vieira Garcia.

1 Chá verde. 2 *Camellia sinensis* 3 hipertrofia 4 catequinas

I O uso do Chá Verde na hipertrofia muscular II Ana Carolina Garcia Galvão de Assis; Marcilene Souza de Almeida; Sara Souza Aguillar Rocha



FACULDADE DE PINDAMONHANGABA
Ana Carolina Garcia Galvão de Assis
Marcilene de Almeida Souza
Sara Souza Aguilar Rocha



O USO DO CHÁ VERDE NA HIPERTROFIA MUSCULAR

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso Farmácia da Faculdade de Pindamonhangaba.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Dedico esse trabalho a todos
que permaneceram ao nosso
lado ao longo do curso.

Principalmente aos nossos pais, que sempre
nos incentivaram .

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus.

À Prof. Dr^a. Luciane Viera Garcia, pela paciência e pela orientação durante a elaboração do trabalho.

À todos nossos colegas que seguiram conosco durante a graduação.

À todos os professores pelos ensinamentos passados.

À todas as pessoas que estiveram direta e indiretamente ao nosso lado.

“Sonhos determinam o que você quer.
Ação determina o que você conquista.”

Aldo Novak

RESUMO

O presente trabalho, realizado a partir de revisões bibliográficas, teve como objetivo mostrar a influência do chá verde na hipertrofia muscular. O chá verde é preparado a partir da planta *Camellia Sinensis*, que dependentemente do seu processo de produção também pode dar origem ao chá preto e ao chá oolong. O chá verde possui vários polifenóis, que entre eles estão as catequinas, sendo representada em maior quantidade pela epigalocatequina-3-galato (EGCG) que é um composto que auxilia na aceleração do metabolismo e possui um efeito protetor ao estresse oxidativo, sendo um importante antioxidante que atenua a oxidação ao substrato, através da doação de elétron ao radical livre. O equilíbrio entre radicais de oxigênio e o auxílio do chá verde como antioxidante, é que influencia para diminuir o risco de lesão após o exercício. O chá verde é um aliado para praticantes de musculação, que buscam a hipertrofia muscular, o chá verde ajuda a reduzir os efeitos oxidantes pois estimulam as defesas antioxidantes e acaba proporcionando uma melhor recuperação muscular e redução do estresse oxidativo.

Palavras chaves: Chá verde. *Camellia sinensis*. Antioxidantes. Catequinas.

ABSTRACT

This paper, carried out from literature reviews, aimed to show the influence of green tea on muscle hypertrophy. Green tea is prepared from the *Camellia sinensis* plant, which dependently of their production process can also give rise to black tea and oolong tea. Green tea polyphenols have many, among them are the catechins and is represented by a greater amount EGCG is a compound that assists in accelerating the metabolism and has a protective effect on oxidative stress, and antioxidant reduces the oxidation important that the substrate by electron donation to the free radical. The balance between oxygen radicals and the help of green tea as an antioxidant that is influenced to reduce the risk of injury after exercise. Green tea is aalidado for bodybuilders, seeking muscle hypertrophy, green tea helps reduce the oxidative effects as they stimulate antioxidant defenses and ultimately providing better muscle recovery and reduce oxidative stress.

Keys word: Green tea. *Camellia sinensis*. Antioxidants. Catechins.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MÉTODO	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 <i>Camellia sinensis</i>	12
3.2 Chá Verde	13
3.3 Hipertrofia	14
3.4 O uso do chá verde na hipertrofia muscular	18
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

O chá verde sempre foi visto como uma bebida com inúmeros efeitos benéficos para doenças e para o auxílio na redução da gordura corporal, mas grande atenção tem sido dada a possibilidade do chá ser um aliado na recuperação muscular em exercícios de longa duração.¹

Camellia sinensis é a planta que dá origem ao chá verde, chá preto e *oolong*, diferenciando as três a partir do processo de fermentação. O chá verde tem suas folhas coletadas rapidamente, sendo apenas escaldadas e fervidas, não sendo submetidas ao processo de fermentação. A fermentação influencia no número de catequinas, quanto menor a fermentação, maior o número de catequinas presentes no chá.²

O chá verde possui em sua composição funcional compostos fenólicos. Dentre eles estão as catequinas, sendo epigallocatequina-3-galato (EGCG) de maior quantidade. As catequinas são muito importantes para a qualidade dos chás, relacionam-se com qualidade do sabor adstringente e amargo do chá verde. Já seu frescor é devido a aminoácidos presentes. A qualidade está ligada ao clima, estação do ano, granulometria, idade da folha, processo de obtenção e maneira de preparação do infuso.³

Recomenda-se que a bebida seja preparada com 1 g de erva em 100 mL de água, com tempo de no mínimo 3 minutos e não ultrapassando 10 minutos, pois os teores de flavonóides variam com o seu tempo de aquecimento.⁴

A preparação do infuso deve ser feita a partir de 1 grama das folhas da *Camellia sinensis* em 100 mL de água, com fervura de 3 á 5 minutos, para a extração de uma maior quantidade de polifenóis.⁵

Os valores das catequinas presentes em cada chá feito a partir da *C. sinensis* varia de um para outro, o chá verde apresenta mais catequinas EGCG em relação a EGC e da ECG presentes em maior quantidade no chá preto.⁶

Além da catequina EGCG, mais abundante do chá verde, são integrantes também a catequina (C), galocatequina (GC), epicatequina (EC), epigallocatequina (EGC) e epicatequinagalato (ECG). O teor dessas catequinas no chá varia decorrentemente do processamento das folhas antes da secagem, a localização do plantio e a concentração de cada uma delas é decorrente do tempo de preparo do infuso.⁷

O chá verde é indicado para várias atividades benéficas no organismo humano, entre elas está a sua grande capacidade antioxidante graças as catequinas que estão presentes nele, principalmente EGCG que contribui significativamente para esta utilidade antioxidante.⁸

Esta utilidade terapêutica ligada a antioxidantes está extremamente ligada ao combate ao estresse oxidativo observados após exercícios físicos. Os exercícios físicos intensos podem causar alguns danos tissulares, uma vez que podem aumentar a produção de radicais livres. Os antioxidantes agem inibindo ou retardando a oxidação do substrato, através de sua capacidade de doar elétron para o radical livre, podendo agir bloqueando sua formação ou interagindo com eles, impedindo o estresse oxidativo e conseqüentemente a destruição celular.⁹

O presente trabalho, teve como objetivo mostrar a influencia do chá verde na hipertrofia muscular, que se dá através dos efeitos das catequinas presentes na bebida preparada a partir da infusão da *C. sinensis*.

2 MÉTODOS

Este trabalho foi realizado através do estudo bibliográfico, baseado em livros e artigos nacionais e internacionais do tema, na base de dados Bireme e Scielo.

descritores utilizados: chá verde. *C. sinensis*. antioxidantes e catequinas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 *Camellia sinensis*

Entre as bebidas mais consumidas no mundo estão os chás, e dentre eles estão os feitos a partir da infusão das folhas processadas de *C. sinensis*.¹

C. sinensis pertence à família Theaceae, gênero *Camellia* e espécie *sinensis*. É encontrada em vários países do mundo, sendo nativa do Sudeste asiático. A planta geralmente é conhecida, pois o infuso de suas folhas dá origem ao chá verde, chá preto, chá-da-índia e *oolong*. Possui folhas simples, alternas, inteiras, com margem serrada e textura coreácea, suas folhas são pequenas, brancas, com quatro a cinco pétalas, aparecendo nas axilas das folhas em grupos de dois, três ou quatro e seu fruto é uma cápsula com dois ou três centímetros de diâmetro.²

Dentre os chás produzidos a partir da infusão das folhas de *C. sinensis* estão o chá preto, o chá verde e o chá *oolong* classificados de acordo com o modo da preparação das folhas após a colheita. No processo de colheita do chá verde as folhas não são fermentadas, são apenas escaldadas e fervidas, esta fervura garante a manutenção da cor do chá. No chá *oolong* se dá através das folhas fermentadas, mas é uma fermentação menor do que a feita no chá preto, resultando também em um chá com menos aroma.³

Estes chás são diferenciados a partir das enzimas foliares, dependendo do quanto estas enzimas são inativadas durante o processo. O chá preto resulta em uma mistura complexa de polifenóis, porque as catequinas são oxidadas enzimaticamente durante o processamento. No chá verde tem uma composição de polifenóis semelhante à de folhas frescas, pois na colheita as enzimas já são rapidamente inativadas.⁴

O tempo de aquecimento também influencia significativamente em ambos os chás, pelo motivo dos teores de fenóis e flavonóides aumentarem decorrentemente com o tempo de aquecimento na preparação do infuso. Os compostos fenólicos dos chás tem alterações atribuídas a estação do ano, idade da folha utilizada e clima, variando também pelo fato das catequinas do chá verde serem oxidadas e dimerizadas em seu processo, formando as teaflavinas.⁵

As folhas e botões da *C. sinensis* são as partes mais utilizadas para extração de princípios ativos, possuem cerca de 30% de compostos polifenólicos, que são compostos que agem principalmente como antioxidante.²

As catequinas EGC, EC e ECG são mais elevadas no chá preto e a EGCG está em maior quantidade no chá verde em relação ao chá preto. Os teores de catequinas avaliados (em mg/g de folha seca) no chá verde e no chá preto variam substancialmente.⁶

3.2 Chá Verde

Decorrente dos compostos fenólicos presentes no chá verde ele é considerado o chá feito a partir da infusão da *C. sinensis* mais rico em compostos com atividades funcionais.³

Compostos fitoquímicos são os compostos naturais encontrados na planta. Os compostos fitoquímicos do chá verde são divididos em: antocianidinas, isoflavonóides, flavonas, flavononas, flavonóis e flavanóis. Nesta última encontram-se as catequinas, que são os compostos mais importantes encontrados no chá verde.¹

Entre a composição do chá verde estão os compostos fenólicos ou flavonídes, cafeína, pigmentos, carboidratos, aminoácidos e certos micronutrientes como as vitaminas B,E,C e minerais como o cálcio, zinco, magnésio, potássio e ferro.⁷

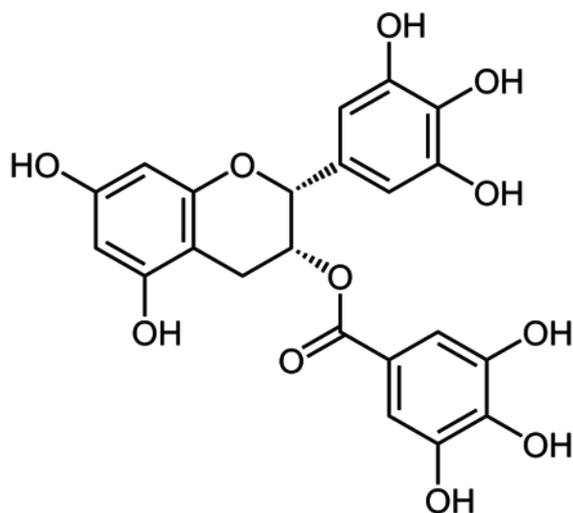
A qualidade do chá verde depende muito das catequinas, que também é uma das responsáveis pelo sabor e aroma do chá verde. O sabor amargo e adstringente é devido a polifenóis presentes no chá. Os aminoácidos livres são responsáveis pelo frescor e doçura do chá, estes aminoácidos livres contribuem para a formação de compostos voláteis responsáveis pelo aroma, por reagirem com catequinas e açúcares solúveis durante o aquecimento. Entre os alcalóides que mais contribuem para o sabor e efeito estimulante esta a cafeína. E a coloração é decorrente da quercetina e da clorofila.⁴

As catequinas são compostos incolores e hidrossolúveis. Elas também possuem uma variação no chá devido às variedades e condições de como a planta cresce e ao grau de maturidade fisiológica das folhas. As folhas do chá verde são rapidamente inativadas enzimaticamente após a colheita das folhas.¹

Seis catequinas são integrantes do chá verde, estão entre elas a catequina (C), galocatequina (GC), epicatequina (EC), epigalocatequina (EGC), epicatequinagalato (ECG), epigalocatequina-3-galato (EGCG).⁷

A EGCG é a catequina mais abundante no chá verde, representando 50 á 60% dos componentes do vegetal. O teor destas catequinas no vegetal é dependente de vários fatores externos, como o processamento das folhas antes da secagem, a localização do plantio e as

condições como a planta é cultivada. Já a concentração de catequinas presentes na própria bebida depende da forma como o chá é preparado.⁷



Epigalocatequina-3-galato

O infuso deve ser preparado a partir de 1 grama das folhas da *C. sinensis* em 100 mL de água, com fervura de 3 minutos á 5 minutos, não excedendo a 10 minutos devido a liberação de taninos, dando a bebida um sabor amargo desagradando os consumidores. Esta preparação contém cerca de 33 á 45 mg/100 mL de catequinas. Em uma xícara comum de 240 mL de chá verde possui aproximadamente 200 mg de EGCG.⁷

A EGCG demonstrou ter atividades anticarcinogênicas, que relacionam-se as propriedades antioxidantes, contribuindo para a utilidade terapêutica. A EGCG também mostrou possuir uma ação de recuperação após o exercício físico.⁸

Qualquer exercício físico, desde a musculação até uma sessão de exercício rápida induz ao estresse oxidativo no plasma, e para ter proteção contra o estresse oxidativo os antioxidantes são de extrema importância. O EGCG é um abundante antioxidante do chá verde e tem o poder de estimular as defesas antioxidantes, reduzindo os efeitos oxidantes causados pelos exercícios físicos.⁹

3.3 Hipertrofia

Os exercícios físicos cada vez mais vem ganhando adeptos em busca de qualidade na saúde e uma melhoria na aparência. Nesta busca por uma qualidade de vida melhor podem-se

destacar duas modalidades de treinamento: o treino de força, nomeado de hipertrofia e o treino *endurance*, que engloba os exercícios aeróbicos. O treinamento de força é realizado a partir da musculação, são exercícios onde os praticantes realizam movimentos musculares contra a força de oposição. O treinamento *endurance* são os exercícios aeróbicos, associado à capacidade de absorção, transporte e utilização do oxigênio para a produção de energia.¹⁰

O treinamento de força e o treinamento *endurance* utilizam o glicogênio como fonte de energia. Quando se visa à hipertrofia, não se recomenda que o treinamento de *endurance* seja realizado na mesma sessão, pois pode prejudicar o ganho de massa muscular.¹⁰

Os três tipos de fibras musculares: do tipo I (lentas), IIa (intermediárias) e IIb (rápidas) juntamente com o tecido conjuntivo basicamente formam o músculo esquelético. Em treinamentos de força deve-se a ativação neural, em ambas as fibras. As fibras do tipo II aumentam e as fibras do tipo I diminuem, bem como da isoforma da miosina de cadeia pesada IIb e das isoformas hídricas, a favor do aumento da proporção de fibras IIa.¹⁰

O que diferencia um tipo de fibra de outro é a velocidade de contração, oxidação, capilarização, resistência a fadiga, número e tamanho de mitocôndrias. As fibras musculares ao serem submetidas a exercícios intensos, como o resistido, há um aumento decorrente do aumento individual da área transversa da fibra. Como as fibras musculares não se proliferam, a única maneira de aumentar o tecido muscular é elevando a espessura das mesmas.¹¹

A hipertrofia não tem seus mecanismos celulares totalmente esclarecidos. Entende-se que o aumento da área transversa (AST) do músculo deve-se ao processo adaptativo, em resposta ao aumento da síntese protéica, aumento do número e tamanho das miofibrilas, assim como a adição de sarcômeros no interior da fibra muscular.¹¹

Em resposta aos estímulos que o corpo ainda não está adaptado ele pode gerar micro lesões nas células musculares e miofibrilas e a partir dos estímulos o corpo aumenta substâncias cicatrizantes no sarcoplasma. O processo de cicatrização aumenta a síntese de proteínas contrateis a níveis maiores que antes do início do exercício. Com isso os níveis de síntese acabam por aumentar e a secção transversa do músculo esquelético, dando a ele um volume maior.¹²

A hiperplasia das fibras musculares é um mecanismo alternativo a hipertrofia muscular esquelética induzida pelo treinamento de força, não atribuindo a hipertrofia somente ao aumento anormal das fibras musculares.¹¹

Um fator determinante nos processos de hipertrofia e hiperplasia no músculo adulto está envolvido diretamente com as células satélites (CS), que são precursores miogênicos que contribuem para o crescimento muscular pós-natal, para a regeneração das fibras musculares

danificadas e para a manutenção do músculo esquelético adulto. As células satélites (CS) são localizadas entre a lâmina basal e a membrana plasmática da fibra muscular e são estimuladas em resposta a miotraumas severos ou adaptativos que requerem regeneração muscular que são liberados pelos leucócitos e pelas próprias fibras musculares lesadas. Este mecanismo de proliferação ou diferenciação das CS, que poderão participar da formação de novas fibras (em situações de necrose seguidas de regeneração), originam novas células satélites ou diferenciam-se em novos mionúcleos.¹¹

As CS participam da hipertrofia, observando-se o aumento do número das CS após dias de treinamento resistido e a adição de novos mionúcleos para suportar o aumento da AST das fibras musculares no músculo humano. Sendo assim a presença basal das células satélites é um fator determinante em resposta ao treinamento, para aumentar a quantidade de CS, incorporar novos núcleos e atingir maior hipertrofia.¹³

Uma grande demanda mecânica imposta pelo treinamento de força na hipertrofia inicial da célula muscular, estimularia a formação de novas fibras, uma vez que os danos à fibra, provocadas por este estímulo, resultariam na liberação de fatores miogênicos de crescimento. Verifica-se assim que para a reparação das fibras que sofreram micro traumatismos causadas pelo exercício físico é necessário um aumento na ativação das CS. Porém a hiperplasia pode não acontecer se a necrose da fibra muscular provocada pelo exercício, ocorrer na mesma proporção da proliferação das CS.¹¹

Já a produção de energia no músculo é dada pelos sistemas energéticos ATP-CP, oxidativo e glicolítico. O predomínio destes sistemas que atuam simultaneamente é dependente da intensidade e da duração do treino. Ambos os sistemas envolvem-se na produção de ATP para fornecer energia; os sistemas ATP-CP e glicolítico predominam durante o treinamento de força e o sistema oxidativo se dá após os períodos dos exercícios, onde acontece a recuperação muscular.¹⁰

Os exercícios de força acontecem através de dois sistemas: sistema anaeróbico alático e sistema anaeróbico láctico, também conhecido como sistema glicolítico.

O sistema anaeróbico alático (ATP-CP), é formado pela combinação do ATP (adenosina trifosfato) e CP (creatina fosfato), onde gera e armazena energia nos músculos. Este sistema prevê a energia imediata do corpo, predominante na hipertrofia que requer força. Este sistema é caracterizado pelo ATP que é a forma imediata disponível de energia necessária para a contração muscular motora e é usado para todos os processos que requerem energia nas células do corpo. O sistema anaeróbico láctico, que também não requer oxigênio e envolve a quebra incompleta do ácido láctico gera ATP para atividades medianas, que duram entre 45 à

90 segundos e para atividades que proporcionam energia de alta intensidade. O sistema ácido láctico é mais lento que o ATP-CP (fosfoglicogênio), porém produz altas quantidades de ATP.

Já o sistema aeróbico (oxidativo) não é utilizado em treinamentos de força, é utilizado em exercícios de maior duração, caracteriza-se pela utilização de O₂ para obter energia.¹⁴

A literatura comenta que exercícios aeróbicos e anaeróbicos na mesma sessão de treinamento não é ideal. Isso porque bioquimicamente a energia gerada vem de sistemas diferentes, não sendo possível que o corpo faça as devidas alterações. No treinamento de força a alteração mais evidentes é o aumento de síntese protéica, resultando no aumento de proteínas contráteis e hipertrofia muscular. Neste último há uma grande produção de lactato, aumento das enzimas glicolíticas, elevação das proteínas contráteis, além do estímulo da síntese de testosterona.¹⁰

O aumento de carga imposta ao aparelho locomotor induz ao dano muscular e a dor como resultado. A dor muscular de início tardio (DMIT) é um desconforto na musculatura esquelética após os exercícios físicos, geralmente aparecem algumas horas após o treinamento onde o praticante impôs uma sobrecarga ou um novo tipo de exercício pela qual ainda não está acostumado. O DMIT pode ocorrer de diferentes modos dependendo da contração com ênfase nas ações musculares excêntricas tipo do exercício, principalmente em treino de força e corrida em plano declinado, dependendo também do intervalo entre as séries, velocidade de movimento e a treinabilidade do indivíduo, acometendo principalmente iniciantes e praticantes que alteram sua série de exercícios.¹⁵

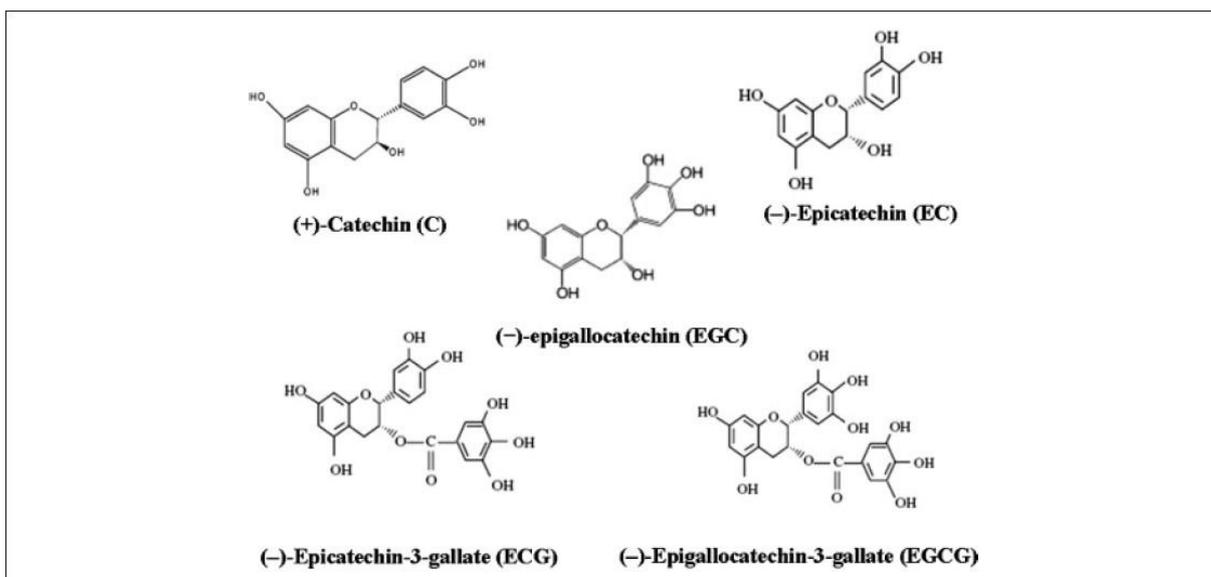
O *overtraining* é uma fadiga generalizada devida ao treinamento excessivo, sem o devido descanso que causa estagnação ou decréscimo na *performance* das atividades físicas. Esta fadiga neuromuscular impede a capacidade de exercer a força máxima voluntária induzidas por qualquer tipo de exercício, que interfere no ganho de força durante um treinamento realizado em dias alternados e atrapalha a recuperação muscular, tornando-a incompleta após 25 horas. Esta fadiga também é relacionada ao acúmulo de metabólitos e a depleção de ATP, creatina fosfato e glicogênio muscular. Também é sugerido a queda no pH muscular sendo como a principal causa de fadiga em exercícios de curta duração. A depleção de cálcio do retículo sarcoplasmático é outro fator importante relacionado à fadiga muscular.¹⁰

3.4 O uso do chá verde na Hipertrofia muscular

Os exercícios físicos apresentam diversos benefícios, porém durante a realização das atividades físicas ocorrem adaptações fisiológicas, sendo necessários ajustes cardiovasculares e respiratórios para compensar e manter o esforço realizado. Os exercícios intensos podem aumentar a produção de radicais livres ou espécies reativas de oxigênio no músculo esquelético, associado ao metabolismo energético acelerado. Essas espécies podem contribuir para danos tissulares e celulares e prejudicar o desempenho físico.¹⁶

O sistema de defesa antioxidante é muito importante para a proteção contra o estresse oxidativo e intensificações de danos musculares. Os antioxidantes, mesmo que em quantidades baixas, retardam ou inibem a oxidação do substrato, através de sua capacidade de doar elétron para o radical livre. Podem agir bloqueando sua formação ou interagindo com eles, tornando-os compostos eletricamente estáveis, impedindo assim o estresse oxidativo e consequentemente, a destruição muscular. A possibilidade de ocorrer lesão oxidativa durante o metabolismo aeróbico nos tecidos vai depender do equilíbrio entre a geração de radicais de oxigênio e eficácia dos mecanismos antioxidantes.⁹

Nesse sentido as catequinas, presentes no chá verde, vem sendo apontadas como agentes antioxidantes importantes.¹



4 DISCUSSÃO

Panza¹⁷ trabalhando com dezoito homens jovens submetidos a um protocolo de exercício de força – exercício submáximo de supino reto (4 séries; 10 a 14 repetições, 75 a 90% de IRM), investigou os efeitos do chá verde, através de exames bioquímicos de marcadores de estresse oxidativo e danos teciduais. O grupo controle não fez uso do chá enquanto o outro ingeriu 2 g de erva, diluída em 200 mL de água, três vezes por dia, durante oito dias. Após esse período foram analisadas amostras sanguíneas antes e após (1 e 15 min) a execução dos exercícios.

Foram avaliados: i) a capacidade antioxidante total – (FRAP), glutathiona reduzida (GSH), hidroperóxidos lipídicos e substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS); ii) creatinoquinase (CK), transaminase (AST) e lactato desidrogenase (LD) e; iii) marcadores do metabolismo das purinas (hipoxantina, xantina oxidase (XO) e ácido úrico).¹⁶

O chá verde diminuiu os valores pós-esforço de hidroperóxidos lipídicos ($p < 0,001$) e aumentou a concentração de GSH ($p < 0,001$) e a capacidade antioxidante do plasma ($p < 0,05$), sendo que os valores TBARS permaneceram inalterados; inibiu a elevação das enzimas CK e AST promovida pelo exercício. Além disso, a ingestão de chá verde diminuiu a concentração de hipoxantina e de ácido úrico, antes e pós o exercício, e inibiu a elevação da atividade da XO induzida pelo exercício ($p < 0,05$).¹⁷

Duloo e colaboradores¹⁸ mostram que outros componentes do chá verde tem despertado interesse como antioxidante, associados ou não a outras substâncias. Compararam os efeitos da EGCG associada à cafeína com a cafeína isolada. Concluíram que a combinação dos componentes é mais eficiente no aumento do gasto energético de 24 horas, atribuindo ao polifenol à importância deste efeito positivo. E em outro trabalho bastante semelhante, avaliando as mesmas substâncias demonstrou que as duas substâncias combinadas apresentam melhores resultados no consumo de oxigênio do tecido adiposo marrom, concluindo, portanto, que o polifenol mais abundante no chá verde pode estimular a termogênese e a oxidação lipídica.

Leenem e Colaboradores¹ avaliaram a capacidade antioxidante do chá em 21 voluntários saudáveis (10 homens e 11 mulheres), que receberam uma dose única de chá preto e chá verde (2g de sólidos do chá em 300 mL de água, concluíram que o consumo de chá preto resultou em um aumento significativo na atividade antioxidante do plasma, alcançando os níveis máximos em cerca de 60 minutos. Um maior aumento foi observado após o consumo do chá verde devido a maior concentração de catequina.

Henning e Colaboradores¹ compararam a disposição farmacocinética dos polifenóis do chá verde, chá preto e suplemento de extrato do chá verde e seus efeitos na capacidade anti-inflamatória do plasma 8 horas após o consumo, em 30 indivíduos saudáveis foi avaliada por que concluíram que a utilização das 3 formas apresentavam quantidades semelhantes de EGCG, mas a melhor absorção de flavonóis aconteceu com o consumo de extrato de chá verde, levando a um aumento pequeno, porém significativo, da atividade antioxidante.

Segundo Panza¹ o consumo regular do chá verde melhora os mecanismos de defesa antioxidante em praticantes de exercício resistido segundo os resultados do estudo, conforme avaliado pelos marcadores plasmáticos. O chá verde também pode reduzir a manifestação de danos teciduais induzidos pelo esforço feito durante os treinamentos, possivelmente por meio da neutralização da ação danosa de radicais livres. O chá verde, uma bebida rica em polifenóis, podem oferecer proteção contra o dano oxidativo induzido por exercícios.

Para Cardoso¹⁹ o chá verde ajuda na mudança corporal, auxiliando na manutenção de massa magra pela observação do aumento da resistência adquirida quando o chá verde é consumido anteriormente aos exercícios propostos. Isso foi concluído após trabalhar com 40 mulheres com idade entre 20 e 40 anos, com índice de massa corporal (IMC) entre 25 a 35Kg/m². Sendo considerado a exclusão de mulheres gestantes, lactantes, com distúrbios da tireóide e/ou que estivessem fazendo dieta ou uso de fitomedicamentos ou drogas para emagrecer durante o período do estudo, sendo submetidas a uma dieta de 1.200 kcal baseada no hábito alimentar de cada mulher.

Segundo Kassim et.al.²⁰ concluiu que o uso do chá verde mostrou ser melhor na capacidade de melhorar a resistência e aumentar a oxidação lipídica muscular, melhorando a capacidade de resistência, porém todo exercício deve ser acompanhado de uma orientação alimentar.

5 CONCLUSÃO

A utilização de antioxidantes é de extrema importância para inibir a oxidação do substrato e consequentemente impedir que o estresse oxidativo aconteça, levando a destruição muscular. O chá verde, rico em polifenóis, age contra o estresse oxidativo a partir das propriedades antioxidantes de suas catequinas. A bebida age neutralizando a ação danosa de radicais livres.

Sendo assim, pode se concluir que consumindo o chá verde, na sua forma de infuso, anteriormente a prática de exercícios intensos, como a musculação, o chá ajuda na manutenção da massa magra pelo aumento da resistência e pelo aumento da oxidação lipídica muscular.

A bebida ajuda na recuperação muscular após um dia de exercícios resistidos auxiliando para que não ocorra dano tecidual e um dia após a sua prática seja novamente realizado com menor dores.

O sabor é um dos maiores empecilhos para se tomar o chá, possui um gosto predominante que não conquista muito admiradores, por isto indica-se acrescentar rapas de frutas, como a casca de laranja fervida ou espremer um limão sobre o chá verde antes de tomá-lo.

REFERÊNCIAS

- 1 Carvalho EB, Freire MCV, Neves IB, Urtado CB. Efeito do chá na mobilização lipídica e estresse oxidativo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2010;4(19):78-90.
- 2 Sá RS, Turella TK, Betttega JMPR. Os efeitos dos polifenóis: catequinas e flavonóides da *Camellia sinensis* no envelhecimento cutâneo e no metabolismo dos lipídeos. Artigo científico.
- 3 Nishiyama MF, Costa MAF, Costa MA, Souza GMS, Bôer CG, Bracht CK, Peralta RM. Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2010;30(1):191-196.
- 4 Limas JD, Mazzafera P, Moraes WS, Silva RS. Chá: aspectos relacionados à qualidade e perspectivas. *Ciência Rural*. 2009;39(4):1270-78.
- 5 Pereira AV, Almeida TC, Beltrame FL, Costa ME, Garrido LH. Determinação de compostos fenólicos em amostras comerciais de chás verde e preto - chás verde e preto – *Camelliasinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. *Rev. bras. plantas med.* 2009;31(2):119-124.
- 6 Matsubara C, Amaya DBR. Teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2006;26(2):401-407.
- 7 Senger AEV, Schwanke CHA, Gottlieb MG. Chá verde (*Camelliasinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. *Scientia Medica*. 2010;20(4):292-300.
- 8 Cavalcanti ASS, Rosa JAB, Lima MSCS, Silva AG. O uso do chá verde, *Camelliasinensis* L. (Theaceae) em produtos tópicos. *Revisão natureza online*. 2007;5(2):76-84
- 9 Pereira MBP. O papel dos antioxidantes no combate ao estresse oxidativo observado no exercício físico de musculação. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2013;7(40):233-245.
- 10 Bucci M, Vinagre EC, Campos GER, Curi R, Pithon-Curi TC. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético. *R. bras. Ci e Mov.* 2005;13(1): 17-28.

- 11 Meloni VHM. O papel da hiperplasia na hipertrofia do músculo esquelético. Bras. Cine. Des. Hum. UNIVAG. 2005;7(1):59-63.
- 12 Bompa T, Cornacchia LS. Treinamento de Força Levado a Sério. Segunda edição. Editora Manole, 2004.
- 13 Sverzut ACM, Chimelli L. O papel das células satélites nas respostas adaptativas do tecido muscular esquelético. Ver. Fisioter. Univ. 1999;6(2):132-139.
- 14 Hansen R. “A relevância dos intervalos de repouso entre as séries no treinamento de musculação objetivando a hipertrofia muscular”. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC. 2002. Florianópolis maio.
- 15 Foschini D, Prestes J, Charro MA. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.2007;9(1):101-106.
- 16 Kerksick C. “Changes in muscle damage markers, soreness, and strength after a 14-day prophylactic period of antioxidant supplementation followed by eccentric exercise,”. Journal of Strength and Conditioning Research. 2006;20(4):21.
- 17 Panza VSP. Efeito do consumo de chá verde no estresse oxidativo em praticantes de exercício resistido. Tese de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2007.
- 18 Navarro AC, Brito JP. Avaliação da composição corporal decorrente de alimentação suplementada por chá verde e prescrição de exercício físico. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva.2008;2(8):55-66.
- 19 Cardoso GA. Avaliação do efeito do consumo de chá verde sobre a obesidade, tendo como aliado o treinamento de força. Congresso de pós-graduação.
- 20 Kassim ALO, Fernandes C, Rodrigues K. Efeitos da Suplementação de chá em indivíduos praticantes de atividade física. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. 2009;3(17):442-567.