

Ação da curcumina na atenuação da atrofia muscular e sarcopenia: uma revisão narrativa

Action of curcumin in the attenuation of muscular atrophy and sarcopenia: a narrative review

Caio Ortiz Regula  Guilherme Vannucchi Portari 

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Brasil

HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 02.10.2024
Revisado: 26.05.2025
Aprovado: 05.08.2025

PALAVRAS-CHAVE:

Curcumina;
Sistema Músculo Esquelético;
Atrofia.

KEYWORDS:

Curcumin;
Musculoskeletal System;
Atrophy.

PUBLICADO:

02.09.2025

AUTOR CORRESPONDENTE:

Caio Ortiz Regula
caioregula3@gmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO (HOW TO CITE):

REGULA, C. O.; PORTARI, G. V. Ação da curcumina na matenuação da atrofia muscular e sarcopenia: uma revisão narrativa. *Caderno de Educação Física e Esporte*, v. 23, e34232, 2025. DOI: [10.36453/cefe.2025.34232](http://doi.org/10.36453/cefe.2025.34232).

RESUMO

INTRODUÇÃO: O músculo esquelético é fundamental para o corpo humano, mas pode sofrer degradação por fatores fisiológicos ou patológicos. Pesquisas com fitoquímicos, especialmente a curcumina da cúrcuma, indicam efeitos positivos na recuperação e prevenção da atrofia muscular, como diminuição de proteínas envolvidas no catabolismo, redução de inflamação e radicais livres, além de melhorias na função muscular e mitocondrial.

OBJETIVO: Realizar uma revisão de estudos que demonstrem a ação da curcumina na musculatura esquelética de modo a verificar seus benefícios, caso haja, na condição de atrofia muscular.

MÉTODOS: O trabalho consiste em uma revisão narrativa de estudos experimentais in vivo selecionados previamente utilizando como pesquisa as bases de dados PubMed, Scielo, Web of Science, Scopus e Wiley Online Library e as palavras-chave: muscular atrophy e curcumin.

RESULTADOS: A pesquisa obteve dezoito (n=18) estudos, sendo quinze (n=15) estudos experimentais com animais e três (n=3) estudos experimentais com humanos. Foram observados de forma geral diminuição da sinalização atrofica muscular por meio da inibição de enzimas participantes da via ubiquitina-proteassoma e da ubiquitinação de proteínas, além da redução de mediadores inflamatórios, atividade do fator nuclear kappa beta e contenção de radicais livres.

CONCLUSÃO: Os resultados tendem a apontar que a curcumina pode inibir ou atenuar a atrofia muscular ocasionada por diferentes cenários, porém são necessários ainda mais estudos, principalmente clínicos, para comprovação de sua ação e eficácia.

ABSTRACT

BACKGROUND: Skeletal muscle is essential for the human body, but it can suffer degradation due to physiological or pathological factors. Research with phytochemicals, especially curcumin from turmeric, indicates positive effects on the recovery and prevention of muscle atrophy, such as a decrease in proteins involved in catabolism, reduction of inflammation and free radicals, as well as improvements in muscle and mitochondrial function.

OBJECTIVE: Carry out a review of studies that demonstrate the action of curcumin on skeletal muscles in order to verify its benefits, if any, in the condition of muscular atrophy.

METHODS: The work consists of a narrative review of experimental studies alive previously selected using the databases PubMed, Scielo, Web of Science, Scopus and Wiley Online Library as research. and the keywords: muscular atrophy e curcumin.

RESULTS: The research obtained eighteen (n=18) studies, fifteen (n=15) experimental studies with animals and three (n=3) experimental studies with humans. A general decrease in muscle atrophic signaling was observed through the inhibition of enzymes participating in the ubiquitin-proteasome pathway and protein ubiquitination, in addition to the reduction of inflammatory mediators, activity of fator nuclear kappa beta and free radical containment.

CONCLUSION: The results tend to indicate that curcumin can inhibit or attenuate muscle atrophy caused by different scenarios, but even more studies are needed, especially clinical ones, to prove its action and effectiveness.

▼ INTRODUÇÃO

O músculo esquelético é um dos pilares da sustentação do corpo humano, sendo de extrema importância sua manutenção ao longo da vida. É um tecido metabolicamente ativo, atuando como principal responsável pela captação, utilização e armazenamento de substratos energéticos (glicose, lipídeos e aminoácidos), tendo impacto significativo no gasto energético diário de um indivíduo. Além disso, principalmente durante o exercício físico, o músculo pode desempenhar papéis metabólicos importantes como a liberação de citocinas e hormônios, sendo considerado um órgão endócrino e regulador do sistema imunológico. Mantê-lo com o passar dos anos pode significar manter todos os seus benefícios, incluindo força, vitalidade e saúde (Vargas-Mendoza *et al.*, 2022; Yin *et al.*, 2021).

A boa funcionalidade do músculo esquelético é determinada principalmente pela sua capacidade contrátil, com inúmeros mecanismos moleculares responsáveis por regular o equilíbrio entre sinais hipertróficos e atroficos. Esse equilíbrio consiste na adequada e correta sinalização, conforme necessidade fisiológica, de processos que envolvem síntese e degradação proteica. No entanto, situações fisiológicas e patológicas podem interferir nesse equilíbrio, como o próprio envelhecimento, doenças crônicas como a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA), a Insuficiência Renal Crônica (IRC), a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), o Diabetes Mellitus 1 (DM1), a desnutrição e o câncer, e a imobilidade devido a traumas (Vargas-Mendoza *et al.*, 2022).

A síntese proteica muscular ocorre como desfecho da somatória de fatores tanto internos ao músculo como externos a ele. Como fatores internos, as vias de sinalização relacionadas ao crescimento muscular são as mais relevantes, tendo como principal responsável a via fosfatidilinositol 3-quinase (PI3K) / serina treonina quinase (AKT) que estimula a proteína mTOR. A mTOR é inteiramente ligada com o controle do Complexo Iniciador da Síntese Proteica (CISP), indispensável na síntese proteica.

A ativação da via PI3K-AKT-mTOR é crucial para promover a hipertrofia, e sua regulação é muito influenciada pelos fatores externos como os hormônios testosterona e insulina, fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1), aminoácido leucina e o exercício físico. A renovação de novas fibras com aumento da área transversal (hipertrofia), também chamada de miogênese, é desencadeada pelo estímulo contrátil do músculo promovido pelo exercício físico que causa dano muscular, e é realizado pelas células-satélites ou células-tronco localizadas no próprio músculo que comandam o sistema de diferenciação miogênica, formando novas fibras (Burini; Maestá; Manda, 2010; Vargas-Mendoza *et al.*, 2022).

Já a atrofia muscular possui influência de alguns fatores pró-atróticos importantes, como a inflamação, o estresse oxidativo e o dano mitocondrial. Esses fatores podem agir na degradação de proteínas musculares através de sua influência no sistema ubiquitina-proteassoma (UPS). Nesse sistema, algumas enzimas ou ligases são responsáveis por promover o catabolismo proteico, conhecidas como

Atrogina-1 (ou MAFbx) e a MuRF-1. Uma forma de ativar a transcrição dessas enzimas é através do fator nuclear kappa beta (NF- κ B), que pode ser estimulado por citocinas inflamatórias como o fator de necrose tumoral α (TNF α), a interleucina-1 (IL-1) e a interleucina-6 (IL-6). Um ambiente inflamatório, em parte, pode dessa forma estimular a degradação proteica a nível muscular. A não-contenção de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) também influencia no catabolismo proteico-muscular e na inibição da biogênese mitocondrial. O aumento descontrolado de EROs e o estresse oxidativo favorece tanto a inibição da mTOR quanto a estimulação da Atrogina-1 e MuRF-1, acentuando ainda mais a via atrofica. A miogênese, controlada por fatores miogênicos como a miogenina, é muito sensível ao balanço oxidativo positivo e quando aumentado pode comprometer a síntese proteica e favorecer a atrofia. Além disso, a biogênese mitocondrial é necessária para a síntese proteica muscular. Uma vez inibida, há o comprometimento da via hipertrófica (Yin *et al.*, 2021).

Situações tanto fisiológicas como patológicas já citadas beneficiam, de forma incisiva, a degradação muscular por meio de estímulos de sinais atroficos. Algumas intervenções convencionais para tratar pacientes na condição de atrofia muscular são conhecidas, como a própria inclusão de exercícios voltados para o fortalecimento da musculatura e o suporte nutricional adequado, destacando a quantidade proteica. Porém, muitas das vezes essas intervenções acabam por não serem suficientes para impedir, de forma significativa, a perda excessiva do músculo esquelético em decorrência do cenário patológico atrofico. Algumas estratégias de reabilitação podem não ser tão viáveis no caso da população em idade avançada, em doenças específicas que impossibilitam a prática do movimento ou em pacientes acamados, sendo interessante a busca por outras formas de intervenções além das convencionais (Shen *et al.*, 2024).

O avanço nos estudos com fitoquímicos, em destaque para os polifenóis, vem se concretizando ao longo dos anos e uma de suas possíveis implicações está na ação da recuperação muscular pós exercício relacionado principalmente na redução da inflamação e do estresse oxidativo, diminuição da dor e dano muscular, aumento do desempenho muscular e melhora nas respostas psicológicas e fisiológicas do exercício, além de atuar também na atenuação da atrofia muscular. Um dos exemplos desses polifenóis muito estudados é a curcumina, componente ativo da cúrcuma, um rizoma muito utilizado na medicina tradicional asiática com investigações científicas relatando suas propriedades antioxidante, anti-inflamatória, antimutagênica, antimicrobiana e anticancerígena. Muito se utiliza do seu pó seco de coloração amarelada como tempero para dar cor, sabor e aroma aos alimentos (Vargas-Mendoza *et al.*, 2022; Saud Gany *et al.*, 2023; Suhett *et al.*, 2020).

Estudos experimentais pré-clínicos e alguns clínicos vêm demonstrando os efeitos da curcumina e seus mecanismos na saúde muscular. Foi relatado sua ação na diminuição da expressão de Atrogina-1 e MuRF-1, proteínas relacionadas com o catabolismo proteico e a atrofia muscular, e aumento da fosforilação da AKT, proteína essencial da via da sinalização da mTOR. Além

disso, foi constatada inibição da atividade do NF- κ B e da inflamação pelo controle da liberação das citocinas pró-inflamatórias como TNF α , IL-1 e IL-6. A inibição da formação de EROs também é muito presente, e dessa maneira é observado uma melhora do estresse oxidativo celular e conseqüentemente uma melhora da sinalização anabólica, um melhor recrutamento de células-satélites para o reparo muscular e também melhora da função mitocondrial (Alamdari; Hasselgren; O'Neal, 2008; Saud Gany *et al.*, 2023).

Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão narrativa de estudos experimentais que demonstrem a ação da curcumina e os modos como ela atua para verificar os benefícios (ou não) da sua ação na atenuação da atrofia do músculo esquelético.

▼ MÉTODOS

O trabalho consiste em uma revisão narrativa de estudos experimentais analisados e selecionados previamente durante o período de novembro de 2023 a fevereiro de 2024, utilizando como base de dados as bibliotecas eletrônicas *PubMed*, *Scielo*, *Web of Science*, *Scopus* e *Wiley Online Library*, sem restrição quanto à data de publicação. A busca foi realizada por meio das palavras-chave "muscular atrophy" e "curcumin", com o objetivo de identificar estudos relacionados à ação da curcumina sobre a atrofia muscular.

Foram incluídos todos os estudos experimentais *in vivo* que avaliaram o efeito da curcumina na atrofia muscular e/ou sarcopenia. Foram excluídos estudos de revisão, cartas ao editor, relatos de caso, estudos observacionais, artigos *in vitro*, e estudos que não guardavam relação direta com o tema. Além disso, excluíram-se os estudos com suplementação conjunta de outras substâncias de forma concomitante ou com ausência de informações adequadas sobre a intervenção.

O processo de triagem e seleção dos artigos seguiu as etapas descritas na Figura 1. Dos 235 artigos inicialmente identificados, 217 permaneceram após exclusão de duplicatas. Destes, 35 apresentaram relevância ao tema e 23 foram considerados estudos experimentais. Após exclusão de estudos *in vitro* e com critérios metodológicos inadequados, 18 estudos foram finalmente incluídos, sendo 15 estudos experimentais com modelos animais e três com humanos.

A classificação dos estudos quanto ao nível de evidência científica foi realizada conforme critérios adaptados da hierarquia de evidência para estudos pré-clínicos e clínicos. Foram considerados:

Nível 1: Estudos *in vivo* com humanos, com delineamento experimental controlado e adequado, com boa descrição metodológica e reprodutibilidade.

Nível 2: Estudos *in vivo* com animais, com controle experimental adequado, grupos comparadores, descrição detalhada de protocolo e análise estatística consistente.

Nível 3: Estudos *in vivo* com humanos ou animais que apresentaram limitações metodológicas moderadas, como número reduzido de animais/sujeitos, ausência de grupo controle ou falhas parciais na descrição do protocolo.

Nível 4: Estudos com falhas relevantes no delineamento, como suplementação associada a outras substâncias, ausência de grupo controle ou descrição incompleta da intervenção e dos desfechos.

A aplicação desses critérios permitiu estratificar os 18 estudos incluídos da seguinte forma: 3 estudos com humanos foram classificados como nível 1; 12 estudos com animais foram classificados como nível 2; 2 estudos com animais apresentaram limitações e foram classificados como nível 3; e 1 estudo com associação de curcumina foi classificado como nível 4.

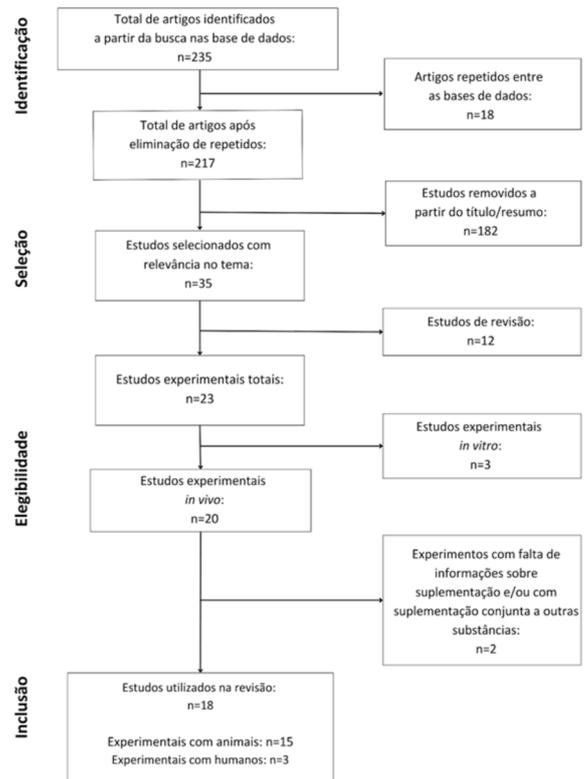


Figura 1. Fluxograma dos resultados obtidos a partir da busca nas bases bibliográficas

▼ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos dezoito estudos experimentais *in vivo* que investigaram os efeitos da curcumina na atrofia muscular e/ou sarcopenia, sendo quinze com modelos animais e três com humanos. A maioria dos estudos demonstrou que a curcumina exerce efeitos benéficos sobre a preservação da massa e da função muscular, por meio de mecanismos como redução do estresse oxidativo, modulação de vias inflamatórias e inibição da degradação proteica.

Esses achados sustentam seu potencial como estratégia adjuvante na prevenção ou tratamento da atrofia muscular, especialmente em contextos de desuso, envelhecimento ou doenças crônicas. O resultado sumarizado pode ser visto no Quadro 1.

Assim, diversos estudos têm investigado o potencial da curcumina em atenuar a atrofia muscular em diferentes modelos experimentais, incluindo diabetes mellitus tipo

1, hipóxia hipobárica, imobilização, caquexia associada ao câncer, sarcopenia relacionada à idade e sepse.

Modelos de diabetes mellitus tipo 1 e hipóxia hipobárica

O estudo de Ono *et al.* (2015), de nível de evidência 2, demonstrou que a curcumina, administrada em camundongos C57BL/6J induzidos ao diabetes tipo 1, melhorou a atrofia muscular esquelética ao reduzir a ubiquitinação proteica, a expressão de ligases ubiquitina E3 (atrogina-1 e MuRF-1), o estresse oxidativo e as citocinas pró-inflamatórias (TNF α e IL-1 β). De forma semelhante, Chaudhary *et al.* (2018), também nível 2, observaram que a administração de curcumina em ratos expostos à hipóxia

hipobárica crônica diminuiu a geração de radicais livres, peroxidação lipídica e carbonilação proteica no músculo gastrocnêmio, resultando em menor degradação proteica muscular.

Atrofia por desuso (imobilização/suspensão)

Mañas-García *et al.* (2020a; 2020b), Vitadello *et al.* (2014), com nível de evidência nível 2, e Vazeille *et al.* (2012), com nível de evidência 3, investigaram o efeito da curcumina em modelos de atrofia muscular por imobilização em camundongos e ratos. A maioria dos estudos indicou que a curcumina, em doses variando de 1 mg/kg a 40 μ g/kg, promoveu aumento da síntese proteica, diminuição da

Quadro 1. Síntese dos estudos experimentais revisados entre os anos de 2007 e 2022 comparando seus respectivos modelos experimentais/populações, doses/intervenções, duração do tratamento, principais achados e nível de evidência científica.

| Estudo Autores (ano) | Modelo experimental/ amostra | Dose/Intervenção | Duração do tratamento | Principais achados | Nível de evidência |
|-------------------------------------|--|--|-----------------------|---|--------------------|
| Ono <i>et al.</i> (2015) | Camundongos C57BL/6J (n=20) | 1500 mg/kg/dia oral | 2 semanas | Melhora da atrofia muscular em DM tipo 1, redução da ubiquitinação, estresse oxidativo e citocinas inflamatórias | 2 |
| Chaudhary <i>et al.</i> (2018) | Ratos Sprague Dawley (n=24) | 100 mg/kg/dia oral | 14 dias | Redução de radicais livres, peroxidação lipídica, atividade proteolítica e degradação proteica | 2 |
| Mañas-García <i>et al.</i> (2020) | Camundongos C57BL/6J (n=40) | 1 mg/kg/dia intraperitoneal | 14 dias | Aumento da síntese proteica, redução de marcadores de proteólise, aumento da atividade da sirtuína-1 | 2 |
| Zhang <i>et al.</i> (2022) | Camundongos BALB/c (n=24) | 150 mg/mL solução curcumina (0,2 mL/dia) | 28 dias | Redução da perda de peso corporal e muscular em caquexia, diminuição do NF-kB e aumento de fatores miogênicos | 2 |
| Gorza <i>et al.</i> (2021) | Camundongos C57BL/6J e C57BL/10ScSn (n=52) | 120 μ g/kg subcutânea a cada 6 dias | 6 meses | Prevenção da perda de massa muscular e força por envelhecimento | 2 |
| Vitadello <i>et al.</i> (2014) | Ratos Wistar (n=40) | 40 μ g/kg/dia intraperitoneal | 10 dias | Atenuação da atrofia muscular por desuso, redução de carbonilação, aumento da proteína Grp94 | 2 |
| Penedo-Vázquez <i>et al.</i> (2021) | Camundongos BALB/c (n=30) | 1 mg/kg/dia intraperitoneal a partir do 15º dia | 30 dias | Atenuação da perda de peso corporal e muscular, aumento de força, redução de MuRF-1, atrogina-1 e NF-kB p50 | 2 |
| Siddiqui <i>et al.</i> (2009) | Camundongos Athymic nude (n=30) | 100 e 250 mg/kg oral (curcumina c3) | 21 dias | Redução da perda muscular, aumento do peso muscular, inibição do proteossoma 20S, redução da expressão de atrogina-1 | 2 |
| Mañas-García <i>et al.</i> (2020) | Camundongos fêmeas C57BL/6J (n=70) | 1 mg/kg/dia intraperitoneal | 14 dias | Aumento de células satélites; marcadores de regeneração aumentados | 2 |
| Lee <i>et al.</i> (2021) | Camundongos Hsd/ICR (CD-1) (n=32) | 20, 40 e 80 mg/kg/dia oral | 28 dias | Aumento de proteína corporal e antioxidantes, redução de atrogina-1 e MuRF-1, efeito dose-dependente | 2 |
| Jin e Li (2007) | Camundongos ICR (n=20) | 10 a 60 μ g/kg/dia intraperitoneal | 7 dias | Prevenção da perda muscular induzida por LPS, efeito em baixas doses | 3 |
| Vazeille <i>et al.</i> (2012) | Ratos Wistar (n=16) | 1 mg/kg/dia intraperitoneal | 18 dias | Melhora na recuperação da atrofia muscular pós-imobilização, redução da proteína anti-poptótica XIAP | 3 |
| Taengthong <i>et al.</i> (2022) | Ratos Sprague-Dawley (n=48) | 25 e 50 mg/kg/dia curcumina + gamaorizanol, oral | 6 semanas | Aumento do índice de massa muscular, atividade antioxidante, redução de Atrogina-1 e MuRF-1, ativação da via Akt/mTOR | 4 |
| Poylin <i>et al.</i> (2007) | Ratos Sprague-Dawley (n=48) | 400 a 1800 mg/kg intraperitoneal dividida doses | 16 horas | Redução da degradação proteica muscular na sepse, redução da atividade de NF-kB | 2 |
| Liang <i>et al.</i> (2021) | Ratos Sprague Dawley (n=18) | 150 mg/kg intramuscular Cur-HAP | 2 meses | Redução do ROS, IL-6, TNF α , Atrogina-1, aumento da resistência muscular | 2 |
| Cardaci <i>et al.</i> (2020) | Indivíduos saudáveis (n=23) | 2 g curcumina + 20 mg piperina oral | 11 dias | Redução de ubiquitina e Atrogina-1 no músculo vasto lateral, sem efeito em VO2 ou frequência cardíaca | 1 |
| Thambamroong <i>et al.</i> (2022) | Pacientes com câncer cabeça/pescoço (n=20) | 4000 mg/dia curcumina via tubo de alimentação | 8 semanas | Ganho leve de massa muscular e força, porém sem significância entre grupos | 1 |
| Franceschi <i>et al.</i> (2016) | Idosos > 65 anos (n=86) | Meriva (curcumina fitosso- mal) + suplementação | 3 meses | Melhora significativa de força, resistência e redução do estresse oxidativo | 1 |

atividade do sistema ubiquitina-proteassoma, redução da expressão de marcadores de proteólise (atrofina-1 e MuRF-1) e atenuação da perda da área transversal das fibras musculares. Além disso, foi observada maior ativação de sirtuína-1 e modulação de fatores antiapoptóticos, sugerindo um efeito protetor multifatorial.

Caquexia associada ao câncer

Estudos como os de Zhang *et al.* (2022), Penedo-Vázquez *et al.* (2021), Siddiqui *et al.* (2009) e Thambamroong *et al.* (2022) avaliaram o impacto da curcumina em diferentes modelos de câncer (mama, pulmão, cólon e cabeça/pescoço). Os três primeiros estudos, conduzidos em animais, apresentam nível de evidência 2 e apontam para a redução da perda de peso corporal e muscular, diminuição da disfunção mitocondrial e repressão da inflamação e da atividade proteolítica via NF-kB e ligases ubiquitina E3. O estudo clínico de Thambamroong *et al.* (2022), com nível de evidência 1, demonstrou leve ganho de massa e força muscular, embora sem significância estatística entre os grupos.

Sarcopenia relacionada à idade

Gorza *et al.* (2021), Lee *et al.* (2021), com nível de evidência 2, e Taengthong *et al.* (2022), com nível 4, estudaram os efeitos da curcumina em modelos animais idosos, com resultados positivos sobre a manutenção de massa e força muscular. Franceschi *et al.* (2016), estudo clínico randomizado com idosos, foi classificado como nível de evidência 1 e destacou efeitos benéficos da curcumina, isolada ou combinada com suplementação nutricional, como o aumento da força, da resistência e a redução do estresse oxidativo.

Atrofia induzida por lipopolissacarídeo (LPS) e sepse

Jin e Li (2007), com nível de evidência 3, Poylin *et al.* (2007) e Liang *et al.* (2021), com nível de evidência 2, avaliaram o uso da curcumina para mitigar a atrofia muscular induzida por inflamação sistêmica. Nestes estudos, a curcumina reduziu a ativação do NF-kB, a degradação proteica e a produção de espécies reativas de oxigênio, além de aumentar a resistência muscular. O estudo de Liang *et al.* (2021) destacou ainda o uso de formulações modificadas para melhorar a biodisponibilidade da curcumina.

Lesão muscular induzida por exercício excêntrico

O estudo clínico de Cardaci *et al.* (2020), com nível de evidência 1, avaliou a suplementação de curcumina combinada com piperina em adultos jovens. Os resultados mostraram redução significativa no conteúdo de ubiquitina no músculo vasto lateral após exercício excêntrico, sugerindo que a curcumina pode atenuar danos musculares induzidos por esforço físico.

De modo geral, os achados reunidos nesta revisão reforçam o potencial terapêutico da curcumina na preservação da massa e da função muscular em diferentes condições atrofogênicas. Apesar da heterogeneidade entre modelos, doses, formas de administração e duração

do tratamento, observou-se uma consistência nos mecanismos modulados pela curcumina, com destaque para a inibição da via ubiquitina-proteassoma, redução do estresse oxidativo, modulação de citocinas inflamatórias e ativação de vias anabólicas. No entanto, a predominância de estudos pré-clínicos, majoritariamente de nível de evidência 4, ainda limita a generalização dos efeitos observados para a prática clínica. Os poucos estudos em humanos, embora promissores, apresentam amostras reduzidas e resultados heterogêneos, o que aponta para a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados bem desenhados.

▼ CONCLUSÃO

Apresente revisão narrativa demonstra que a curcumina apresenta efeitos benéficos consistentes na atenuação da atrofia muscular em diversos modelos experimentais, atuando por múltiplos mecanismos moleculares. Os resultados pré-clínicos são robustos e sugerem que a curcumina pode representar uma estratégia adjuvante promissora na prevenção ou tratamento da atrofia muscular em cenários como desuso, envelhecimento, doenças crônicas e inflamação sistêmica. Contudo, a escassez de estudos clínicos de alta qualidade evidencia a necessidade de mais investigações em humanos para estabelecer sua eficácia, segurança e protocolos de uso otimizados.

► AGRADECIMENTOS

Nada a declarar.

► CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

► FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

■ REFERÊNCIAS

- ALAMDARI, N.; O'NEAL, P.; HASSELGREN, P. O. Curcumin and muscle wasting: A new role for an old drug? *Nutrition*, v. 25, n. 2, p. 125-9, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2008.09.002>
- BAGHERNIYA, M.; MAHDAVI, A.; SHOKRI-MASHHADI, N.; BANACH, M.; VON HAEHLING, S.; JOHNSTON, T. P.; SAHEBKAR, A. The beneficial therapeutic effects of plant-derived natural products for the treatment of sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 13, n. 6, p. 2772-90, 2022. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13057>
- BURINI, R. C.; MAESTÁ, N.; MANDA, R. M. Bases metabólicas do crescimento muscular. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 9, n. 1, p. 52-58, 2010. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/3468/5445>
- CARDACI, T. D.; MACHEK, S. B.; WILBURN, D. T.; HWANG, P. S.; WILLOUGHBY, D. S. Ubiquitin Proteasome system activity is suppressed by curcumin following exercise-induced muscle damage in human skeletal muscle. *Journal of the American College of Nutrition*, v. 40, n. 5, p. 401-11, 2021. <https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1783721>

- CAS, M. D.; GHIDONI, R. Dietary curcumin: Correlation between bioavailability and health potential. *Nutrients*, v. 11, n. 9, p. 2147, 2019. <https://doi.org/10.3390/nu11092147>
- CHAUDHARY, P.; SHARMA, Y. K.; SHARMA, S.; SINGH, S. N.; SURYAKUMAR, G. High altitude mediated skeletal muscle atrophy: Protective role of curcumin. *Biochimie*, v. 156, p. 138-47, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2018.10.012>
- FRANCESCHI, F.; FEREGALLI, B.; TOGNI, S.; CORNELLI, U.; GIACOMELLI, L.; EGGENHOFFNER, R.; BELCARO, G. A novel phospholipid delivery system of curcumin (Meriva®) preserves muscular mass in healthy aging subjects. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 20, n. 4, p. 762-6, 2016. Disponível em: <https://www.europeanreview.org/article/10362>
- GORZA, L.; GERMINARIO, E.; TIBAUDO, L.; VITADELLO, M.; TUSA, C.; GUERRA, I.; ... ; DANIELI-BETTO, D. Chronic systemic curcumin administration antagonizes murine sarcopenia and presarcopenia. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 21, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijms222111789>
- JIN, B.; LI, Y. P. Curcumin prevents lipopolysaccharide-induced atrogen-1/MAFbx upregulation and muscle mass loss. *Journal of Cellular Biochemistry*, v. 100, n. 4, p. 960-9, 2007. <https://doi.org/10.1002/jcb.21060>
- LEE, D. Y.; CHUN, Y. S.; KIM, J. K.; LEE, J. O.; KU, S. K.; SHIM, S. M. Curcumin attenuates sarcopenia in chronic forced exercise executed aged mice by regulating muscle degradation and protein synthesis with antioxidant and anti-inflammatory effects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 69, n. 22, p. 6214-28, 2021. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c00699>
- LIANG, Y. J.; YANG, I. H.; LIN, Y. W.; LIN, J. N.; WU, C. C.; CHIANG, C. Y.; LAI, K. H.; LIN, F. H. Curcumin-Loaded hydrophobic surface-modified hydroxyapatite as an antioxidant for sarcopenia prevention. *Antioxidants*, v. 10, n. 4, p. 616, 2021. <https://doi.org/10.3390/antiox10040616>
- MAÑAS-GARCÍA, L.; BARGALLÓ, N.; GEA, J.; BARREIRO, E. Muscle phenotype, proteolysis, and atrophy signaling during reloading in mice: effects of curcumin on the gastrocnemius. *Nutrients*, v. 12, n.2, p. 388, 2020. <https://doi.org/10.3390/nu12020388>
- MAÑAS-GARCÍA, L.; GUITART, M.; DURAN, X.; BARREIRO, E. Satellite cells and markers of muscle regeneration during unloading and reloading: Effects of treatment with resveratrol and curcumin. *Nutrients*, v. 12, n. 6, p. 1870, 2020. <https://doi.org/10.3390/nu12061870>
- ONO, T.; TAKADA, S.; KINUGAWA, S.; TSUTSUI, H. Curcumin ameliorates skeletal muscle atrophy in type 1 diabetic mice by inhibiting protein ubiquitination. *Experimental Physiology*, v. 100, n. 9, p. 1052-63, 2015. <https://doi.org/10.1113/EP085049>
- PENEDO-VÁZQUEZ, A.; DURAN, X.; MATEU, J.; LÓPEZ-POSTIGO, A.; BARREIRO, E. Curcumin and resveratrol improve muscle function and structure through attenuation of proteolytic markers in experimental cancer-induced cachexia. *Molecules*, v. 26, n. 16, e4904, 2021. <https://doi.org/10.3390/molecules26164904>
- POYLIN, V.; FAREED, M. U.; O'NEAL, P.; ALAMDARI, N.; REILLY, N.; MENCONI, M.; HASSELGREN, P. O. The NF-kappaB inhibitor curcumin blocks sepsis-induced muscle proteolysis. *Mediators of Inflammation*, v. 2008, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/MI/2008/317851>
- SAHEBKAR, A.; SABONI, N.; PIRRO, M.; BANACH, M. Curcumin: An effective adjunct in patients with statin-associated muscle symptoms? *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 8, n. 1, p. 19-24, 2017. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12140>
- SAUD GANY, S. L.; CHIN, K. Y.; TAN, J. K.; AMINUDDIN, A.; MAKPOL, S. Curcumin as a therapeutic agent for sarcopenia. *Nutrients*, v. 15, n. 11, e2526, 2023. <https://doi.org/10.3390/nu15112526>
- SHEN, Y.; ZHANG, C.; DAI, C.; ZHANG, Y.; WANG, K.; GAO, Z.; CHEN, X.; YANG, X.; SUN, H.; YAO, X.; XU, L.; LIU, H. Nutritional strategies for muscle atrophy: current evidence and underlying mechanisms. *Molecular Nutrition & Food Research*, v. 68, e2300347, 2024. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202300347>
- SIDDIQUI, R. A.; HASSAN, S.; HARVEY, K. A.; RASOOL, T.; DAS, T.; MUKERJI, P.; DEMICHELE, S. Attenuation of proteolysis and muscle wasting by curcumin c3 complex in MAC16 colon tumour-bearing mice. *British Journal of Nutrition*, v. 102, n. 7, p. 967-75, 2009. <https://doi.org/10.1017/S0007114509345250>
- SUHETT, L. G.; SANTOS, R. M. M.; SILVEIRA, B. K. S.; LEAL, A. C. G.; BRITO, A. D. M.; NOVAES, J. F.; LUCIA, C. M. D. Effects of curcumin supplementation on sport and physical exercise: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 61, n. 6, p. 946-58, 2020. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1749025>
- TAENGTHONG, P.; PHOUNGPETCHARA, I.; KHONGSOMBAT, O.; TUNSOPHON, S. Synergistic effects of curcumin and gamma-oryzanol solid dispersions ameliorate muscle atrophy by upregulating Nrf2 and IGF1/Insulin-Akt-mTOR activities in middle-aged rats. *Journal of Functional Foods*, v. 99, e105318, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105318>
- THAMBAMROONG, T.; SEETALAROM, K.; SAICHAEMCHAN, S.; PUMSUTAS, Y.; PRASONGSOOK, N. Efficacy of curcumin on treating cancer anorexia-cachexia syndrome in locally or advanced head and neck cancer: A double-blind, placebo-controlled randomised phase IIa trial (curchexia). *Journal of Nutrition and Metabolism*, v. 2022, Article 5425619, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5425619>
- VARGAS-MENDOZA, N.; MADRIGAL-SANTILLÁN, E.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, I.; MADRIGAL-BUJADAR, E.; ANGUIANO-ROBLEDO, L.; AGUILAR-FAISAL, J. L.; ... ; MORALES-GONZÁLEZ, J. A. Phytochemicals in skeletal muscle health: effects of curcumin (from *Curcuma longa* Linn) and sulforaphane (from brassicaceae) on muscle function, recovery and therapy of muscle atrophy. *Plants*, v. 11, n. 19, e2517, 2022. <https://doi.org/10.3390/plants11192517>
- VAZEILLE, E.; SLIMANI, L.; CLAUSTRE, A.; MAGNE, H.; LABAS, R.; BÉCHET, D.; ... ; COMBARET, L. Curcumin treatment prevents increased proteasome and apoptosis activities in rat skeletal muscle during reloading and improves subsequent recovery. *Journal of Nutritional Biochemistry*, v. 23, n. 3, p. 245-51, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2010.11.021>
- VITADELLO, M.; GERMINARIO, E.; RAVARA, B.; LIBERA, L. D.; DANIELI-BETTO, D.; GORZA, L. Curcumin counteracts loss of force and atrophy of hindlimb unloaded rat soleus by hampering neuronal nitric oxide synthase untethering from sarcolemma. *Journal of Physiology*, n. 592, n. 12, p. 2637-52, 2014. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2013.268672>
- YIN, L.; LI, N.; JIA, W.; WANG, N.; LIANG, M.; YANG, X.; DU, G. Skeletal muscle atrophy: from mechanisms to treatments. *Pharmacological Research*, v. 172, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105807>
- ZHANG, J.; ZHENG, J.; CHEN, H.; LI, X.; YE, C.; ZHANG, F.; ... ; GUO, Y. Curcumin targeting nf-kb/ubiquitin-proteasome-system axis ameliorates muscle atrophy in triple-negative breast cancer cachexia mice. *Mediators of Inflammation*, v. 2022, p. 1-17, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2567150>

✉ E-MAIL DOS AUTORES

Caio Ortiz Regula

✉ caioregula3@gmail.com

Guilherme Vannucchi Portari

✉ guilherme.portari@uftm.edu.br